

DODATAK I
SAŽETAK OPISA SVOJSTAVA LIJEKA

1. NAZIV LIJEKA

Busulfan Fresenius Kabi 6 mg/ml koncentrat za otopinu za infuziju

2. KVALITATIVNI I KVANTITATIVNI SASTAV

Jedan ml koncentrata sadrži 6 mg busulfana (60 mg u 10 ml).
Nakon razrjeđivanja: 1 ml otopine sadrži 0,5 mg busulfana.

Za cjeloviti popis pomoćnih tvari, vidjeti dio 6.1

3. FARMACEUTSKI OBLIK

Koncentrat za otopinu za infuziju (sterilni koncentrat).
Bistra, bezbojna viskozna otopina.

4. KLINIČKI PODACI

4.1 Terapijske indikacije

Busulfan nakon kojeg slijedi ciklofosamid (BuCy2) indiciran je kao terapija kondicioniranja prije konvencionalnog presađivanja hematopoetskih progenitorskih stanica (HPCT, engl. haematopoietic progenitor cell transplantation) u odraslih bolesnika kada se ta kombinacija smatra najboljom raspoloživom mogućnošću.

Busulfan koji slijedi nakon fludarabina (FB) indiciran je kao terapija kondicioniranja prije presađivanja hematopoetskih progenitorskih stanica (HPCT) u odraslih bolesnika koji su kandidati za protokol kondicioniranja smanjenog intenziteta (RIC).

Busulfan nakon kojeg slijedi ciklofosamid (BuCy4) ili melfalan (BuMel) indiciran je kao terapija kondicioniranja prije konvencionalnog presađivanja hematopoetskih progenitorskih stanica u pedijatrijskih bolesnika.

4.2 Doziranje i način primjene

Primjenu busulfana mora nadzirati liječnik iskusan u terapiji kondicioniranja koje prethodi presađivanju hematopoetskih progenitorskih stanica.

Primjena busulfana prethodi presađivanju hematopoetskih progenitorskih stanica (HPCT).

Doziranje Busulfan u kombinaciji s ciklofosamidom ili melfalanom U odraslih

Preporučena doza i raspored primjene je sljedeći:

- 0,8 mg/kg tjelesne težine (TT) busulfana u obliku dvosatne infuzije svakih 6 sati tijekom 4 uzastopna dana u ukupno 16 doza,
- potom slijedi ciklofosamid u dozi od 60 mg/kg/dan tijekom 2 dana s početkom najmanje 24 sata nakon 16. doze busulfana (vidjeti dio 4.5).

Pedijatrijska populacija (0 do 17 godina)

Preporučena doza lijeka Busulfan Fresenius Kabi je sljedeća:

<u>Stvarna tjelesna težina (kg)</u>	<u>Doza busulfana (mg /kg)</u>
< 9	1,0
9 do < 16	1,2
16 do 23	1,1
> 23 do 34	0,95
> 34	0,8

nakon čega slijedi:

- 4 ciklusa sa 50 mg/kg tjelesne težine (TT) ciklofosfamida (BuCy4) ili
- jedna primjena 140 mg/m² melfalana (BuMel)
- s početkom najmanje 24 sata nakon 16. doze busulfana (vidjeti dio 4.5).

Busulfan se primjenjuje kao dvosatna infuzija svakih 6 sati tijekom 4 uzastopna dana odnosno ukupno 16 doza prije ciklofosfamida ili melfalana i presađivanja hematopoetskih progenitorskih stanica (HPCT).

Stariji bolesnici

Bolesnici stariji od 50 godina (n=23) uspješno su liječeni busulfanom bez prilagođavanja doze. No, o sigurnoj primjeni busulfana u bolesnika starijih od 60 godina dostupni su samo ograničeni podaci. Jednake doze (vidjeti dio 5.2) se trebaju primijeniti za starije bolesnike kao i za odrasle (< 50 godina starosti).

Busulfan u kombinaciji s fludarabinom (FB)

U odraslih

Preporučena doza i raspored primjene je sljedeći:

- fludarabin primijenjen kao jednosatna infuzija jednom dnevnom od 30 mg/m² 5 uzastopnih dana ili od 40 mg/m² 4 uzastopna dana.
- Busulfan se primjenjuje u dozi od 3,2 mg/kg kao trosatna infuzija jednom dnevno odmah nakon fludarabina u 2 ili 3 uzastopna dana.

Pedijatrijska populacija (0 do 17 godina)

Sigurnost i djelotvornost FB-a u pedijatrijskoj populaciji nisu ustanovljene.

Stariji bolesnici

Primjena protokola FB-a nije se specifično ispitala u starijih bolesnika. Međutim, u publikacijama je zabilježeno da je više od 500 bolesnika u dobi od ≥ 55 godina s protokolima kondicioniranja FB-om imalo ishod djelotvornosti sličan mlađim bolesnicima. Nije se smatralo potrebnim prilagođavati dozu.

Pretili bolesnici

U odraslih

Za pretile bolesnike mora se razmotriti doziranje na temelju prilagođene idealne tjelesne težine (PITT).

Idealna tjelesna težina (ITT) izračunava se na sljedeći način:

ITT za muškarce (kg) = 50 + 0,91 x (visina u cm-152);

ITT za žene (kg) = 45 + 0,91 x (visina u cm-152).

Prilagođena idealna tjelesna težina (PITT) izračunava se na sljedeći način:

PITT = ITT + 0,25x (stvarna tjelesna težina - ITT).

U pedijatrijskoj populaciji

Primjena ovog lijeka ne preporučuje se u pretile djece i adolescenata s indeksom tjelesne mase težina (kg)/ (m²) > 30 kg/m² sve dok ne budu dostupni dodatni podaci.

Bolesnici s oštećenjem funkcije bubrega

Ispitivanja na bolesnicima s oštećenjem funkcije bubrega nisu provedena, no kako se busulfan

umjereno izlučuje u urin, u tih se bolesnika ne preporučuje prilagodba doze. Ipak, preporučuje se oprez (vidjeti dijelove 4.8 i 5.2).

Bolesnici s oštećenjem funkcije jetre

Busulfan nije ispitivan na bolesnicima s oštećenjem funkcije jetre.

Preporučuje se oprez, osobito u onih bolesnika s teškim oštećenjem funkcije jetre (vidjeti dio 4.4).

Način primjene

Busulfan je za intravensku primjenu.

Mjere koje treba poduzeti prije rukovanja ili primjene lijeka.

Ovaj lijek se prije primjene mora razrijediti. Mora se postići konačna koncentracija od otprilike 0,5 mg/ml busulfana. Busulfan treba primijeniti intravenskom infuzijom putem centralnog venskog katetera.

Za uputu o razrjeđivanju lijeka prije primjene, vidjeti dio 6.6.

Busulfan se ne smije primjenjivati brzo intravenskom, *bolusnom* ili perifernom injekcijom.

Svi bolesnici moraju primiti premedikaciju antikonvulzivnim lijekovima kako bi se spriječili napadaji koji su prijavljeni uz primjenu visoke doze busulfana.

Preporučuje se primjena antikonvulzivnih lijekova 12 sati prije davanja busulfana do 24 sata nakon zadnje doze busulfana.

U ispitivanjima na odraslima i djeci bolesnici su primali fenitoin ili benzodiazepine kao profilaktičnu terapiju napadaja (vidjeti dijelove 4.4 i 4.5).

Antiemetike treba primijeniti prije prve doze busulfana i nastaviti s njihovom primjenom prema dogovorenom rasporedu u skladu s lokalnom praksom.

4.3 Kontraindikacije

Preosjetljivost na djelatnu tvar ili neku od pomoćnih tvari navedenih u dijelu 6.1. Trudnoća (vidjeti dio 4.6).

4.4 Posebna upozorenja i mjere opreza pri uporabi

Posljedica liječenja busulfanom u preporučenoj dozi i rasporedu je teška mijelosupresija koja se javlja u svih bolesnika. Moguć je razvoj teške granulocitopenije, trombocitopenije, anemije ili bilo koje kombinacije navedenih stanja. Tijekom liječenja i do postizanja oporavka moraju se često kontrolirati kompletna krvna slika, uključujući diferencijalnu sliku bijelih krvnih zrnaca i broj trombocita. Za sprječavanje i liječenje infekcija tijekom neutropeničnog razdoblja mora se razmotriti preventivna ili empirijska upotreba lijekova protiv infekcija (bakterijskih, gljivičnih, virusnih). Kada je to medicinski indicirano, potrebno je primijeniti potporna sredstva za porast broja trombocita i crvenih krvnih stanica i upotrijebiti faktore rasta kao što je sredstvo za stimulaciju rasta granulocitnih kolonija (G-CSF, engl. granulocyte colony stimulating factor).

U odraslih se apsolutan broj neutrofila $< 0,5 \times 10^9/l$ pri medijanu od 4 dana nakon presađivanja pojavio u 100% bolesnika i oporavio u medijanu od 10 dana nakon autolognog i 13 dana nakon alogenog presađivanja (medijan neutropenijskog razdoblja od 6, odnosno 9 dana).

Trombocitopenija ($< 25 \times 10^9/l$ ili potreba za transfuzijom trombocita) se pojavila u medijanu od 5-6 dana u 98% bolesnika. Anemija (hemoglobin $< 8,0$ g/dl) se pojavila u 69% bolesnika.

U pedijatrijskoj populaciji apsolutan broj neutrofila $< 0,5 \times 10^9/l$ pri medijanu od 3 dana nakon presađivanja pojavio se u 100% bolesnika te se zadržao 5 dana nakon autolognog i 18,5 dana nakon alogenog presađivanja. U djece se trombocitopenija ($< 25 \times 10^9/l$ ili potreba za transfuzijom trombocita)

pojavi u 100% bolesnika. Anemija (hemoglobin < 8,0 g/dl) se pojavila u 100% bolesnika.

U djece < 9 kg praćenje terapijskog lijeka može biti opravdano ovisno o slučaju, naročito kada se radi o izrazito mladoj djeci i novorođenčadi (vidjeti dio 5.2).

Stanice u Fanconijevoj anemiji su preosjetljive na sredstva koja stvaraju poprečne veze. Postoji ograničeno kliničko iskustvo u primjeni busulfana kao komponente protokola kondicioniranja prije HSCT-a u djece s Fanconijevom anemijom. Stoga busulfan treba upotrebljavati s oprezom kod ovih bolesnika.

Oštećenje funkcije jetre

Busulfan nije ispitivan na bolesnicima s oštećenjem funkcije jetre. Budući da se busulfan većinom metabolizira putem jetre, potreban je oprez kada se busulfan primjenjuje u bolesnika koji već imaju oštećenje funkcije jetre, naročito u onih s teškim oštećenjem funkcije jetre.

Preporučuje se da se prilikom liječenja tih bolesnika redovito prate serumske transaminaze, alkalna fosfataza i bilirubin, 28 dana nakon presađivanja kako bi se rano otkrila hepatotoksičnost.

Glavna komplikacija koja se može pojaviti tijekom liječenja busulfanom je vensko-okluzivna bolest jetre. Bolesnici koji su prethodno primili terapiju zračenjem, u dozi većoj ili jednakoj trima ciklusima kemoterapije, ili su im već prije presađene progenitorske stanice mogu biti pod povećanim rizikom (vidjeti dio 4.8).

Potreban je oprez pri primjeni paracetamola prije (manje od 72 sata) ili istodobno s busulfanom zbog mogućeg skraćanja metabolizma busulfana (vidjeti dio 4.5).

Kao što je dokumentirano u kliničkim ispitivanjima, nije bilo liječenih bolesnika koji su doživjeli kardijalnu tamponadu ili ostale specifične kardijalne toksičnosti povezane s busulfanom. No kardijalna se funkcija mora redovito nadzirati u bolesnika koji primaju busulfan (vidjeti dio 4.8).

U ispitivanjima busulfana kod jednog bolesnika koji je preminuo prijavljena je pojava akutnog respiratornog distres sindroma s posljedičnim zatajenjem pluća povezanog s intersticijskom fibrozom pluća, premda nije utvrđena jasna etiologija. Osim toga, busulfan može inducirati plućnu toksičnost koja može povećati učinke ostalih citotoksičnih sredstava. Stoga je potrebno obratiti pozornost na plućne probleme u bolesnika s prethodnom anamnezom zračenja sredoprsja ili pluća (vidjeti dio 4.8).

Periodični nadzor funkcije bubrega mora se razmotriti u bolesnika tijekom liječenja busulfanom (vidjeti dio 4.8).

Tijekom liječenja busulfanom u visokim dozama prijavljeni su napadaji. Posebna pozornost potrebna je kada se preporučena doza busulfana daje bolesnicima s anamnezom napadaja. Bolesnici trebaju primiti odgovarajuću antikonvulzivnu profilaksu. U ispitivanjima na odraslima i djeci podaci za busulfan dobiveni su kada se za profilaksu napadaja istodobno primjenjivao ili fenitoin ili benzodiazepini. Učinak tih antikonvulzivnih sredstava na farmakokinetiku busulfana ispitivan je u fazi II ispitivanja (vidjeti dio 4.5).

Bolesniku se mora objasniti povećani rizik od drugog malignog oboljenja. Na temelju podataka dobivenih na ljudima, Međunarodna agencija za istraživanja raka (engl. International Agency for Research on Cancer, IARC) klasificirala je busulfan kao humani karcinogen. Svjetska zdravstvena organizacija zaključila je da između izloženosti busulfanu i raka postoji uzročno-posljedična veza. Bolesnici oboljeli od leukemije liječeni busulfanom razvili su mnoge različite citološke abnormalnosti, a kod nekih su se razvili karcinomi. Busulfan se smatra leukemogenim.

Plodnost

Busulfan može smanjiti plodnost. Stoga se muškarcima liječenim busulfanom preporuča da tijekom liječenja i do 6 mjeseci nakon liječenja ne začinju dijete i da zatraže savjet o kriokonzervaciji sperme prije liječenja zbog mogućnosti ireverzibilne neplodnosti uslijed liječenja busulfanom.

U bolesnica u predmenopauzi često se pojavljuje supresija jajnika i amenoreja sa simptomima menopauze. Liječenje busulfanom djevojčica u preadolescenciji spriječilo je nastupanje puberteta zbog zatajenja jajnika. U muških bolesnika prijavljena je impotencija, sterilnost, azoospermija i testikularna atrofija. Otapalo dimetilacetamid (DMA) također može smanjiti plodnost. DMA smanjuje plodnost u muških i ženskih glodavaca (vidjeti dijelove 4.6 i 5.3).

Slučajevi trombotičke mikroangiopatije nakon transplantacije hematopoetskih matičnih stanica (HCT), uključujući i smrtne slučajeve, zabilježeni su u režimima kondicioniranja visokim dozama u kojima se busulfan daje u kombinaciji s drugom terapijom za kondicioniranje.

4.5 Interakcije s drugim lijekovima i drugi oblici interakcija

Nisu provedena specifična klinička ispitivanja za procjenu lijek-lijek interakcije između intravenskog busulfana i itrakonazola ili metronidazola. U objavljenim ispitivanjima na odraslima pokazalo se da primjena itrakonazola na bolesnicima koji primaju visoke doze busulfana može rezultirati smanjenim klirensom busulfana.

Objavljene su i prijave slučajeva povišenih razina busulfana u plazmi nakon primjene metronidazola. Bolesnike kojima se istovremeno daje busulfan i itrakonazol ili metronidazol treba pobliže pratiti zbog moguće pojave znakova toksičnosti busulfanom.

Nisu zabilježene interakcije kada je busulfan kombiniran s flukonazolom (sredstvom protiv gljivica).

U objavljenim ispitivanjima na odraslima opisano je da ketobemidon (analgetik) može biti povezan s visokim razinama busulfana u plazmi. Stoga se preporučuje poseban oprez kada se ta dva sastojka kombiniraju.

U odraslih je tijekom primjene protokola BuCy2 prijavljeno da vremenski razmak između posljednje peroralne primjene busulfana i prve primjene ciklofosfamida može utjecati na razvoj toksičnosti. Smanjena incidencija vensko-okluzivne bolesti jetre (engl. Hepatic Veno Occlusive Disease, HVD) i toksičnosti povezane s ostalim protokolima zabilježena je u bolesnika kada je vrijeme latencije između posljednje peroralne doze busulfana i prve doze ciklofosfamida > 24 sata.

Busulfan i fludarabin nemaju zajednički metabolički put.

Za protokol FB-a, u objavljenim ispitivanjima u odraslih nisu zabilježene nikakve međusobne interakcije između intravenskog busulfana i fludarabina.

U pedijatrijskoj je populaciji tijekom primjene protokola BuMel prijavljeno da primjena melfalana u razdoblju kraćem od 24 sata nakon posljednje peroralne primjene busulfana može utjecati na razvoj toksičnosti.

Primijećeno je povećanje izloženosti busulfanu tijekom istodobne primjene busulfana i deferasiroksa. Mehanizam interakcije nije u potpunosti razjašnjen. Preporučuje se redovito pratiti koncentracije busulfana u plazmi i, ukoliko je potrebno, prilagoditi dozu busulfana u bolesnika koji se liječe ili su nedavno bili liječeni deferasiroksom.

Za paracetamol je opisano da smanjuje razinu glutaciona u krvi i tkivima pa stoga može smanjiti klirens busulfana kada se upotrebljava u kombinaciji (vidjeti dio 4.4).

Za profilaksu napadaja u bolesnika koji su sudjelovali u kliničkim ispitivanjima provedenim s intravenskim busulfanom primjenjivao se ili fenitoin ili benzodiazepini (vidjeti dio 4.2 i 4.4). Prijavljeno je da istodobna sistemska primjena fenitoina u bolesnika koji primaju visoke peroralne doze busulfana povećava klirens busulfana zbog indukcije glutation-S-transferaze, dok za primjenu benzodiazepina kao što su diazepam, klonazepam ili lorazepam koji se primjenjuju za sprječavanje napadaja uz visoke doze busulfana nije prijavljena interakcija.

Nisu zabilježeni dokazi induksijskog učinka fenitoina iz podataka o busulfanu.

Faza II kliničkog ispitivanja provedena je radi procjene utjecaja profilaktičke terapije napadaja na farmakokinetiku intravenskog busulfana. U tom su ispitivanju 24 odrasla bolesnika primila antikonvulzivnu terapiju klonazepamom (0,025-0,03 mg/kg/dan u obliku kontinuirane intravenske (i.v.) infuzije) i farmakokinetički podaci tih bolesnika uspoređeni su s povijesnim podacima prikupljenim

od bolesnika liječenih fenitoinom. Analiza podataka populacijskom farmakokinetičkom metodom pokazala je da ne postoje razlike u klirensu intravenskog busulfana između liječenja koje se temelji na fenitoinu i klonazepamu pa su stoga postignute slične izloženosti plazme busulfanu bez obzira na vrstu profilaktične terapije napadaja.

Nisu zabilježene interakcije kada je busulfan kombiniran s antiemeticima 5 HT3 poput ondansetrona ili granisetrona.

4.6 Plodnost, trudnoća i dojenje

Žene reproduktivne dobi

Žene reproduktivne dobi moraju koristiti učinkovitu kontracepciju tijekom i do 6 mjeseci nakon liječenja.

Trudnoća

HPCT je kontraindiciran u trudnica, stoga je busulfan kontraindiciran tijekom trudnoće. Ispitivanja na životinjama pokazala su reproduktivnu toksičnost (embriofetalnu smrtnost i malformacije) (vidjeti dio 5.3).

Podataka o primjeni busulfana ili DMA u trudnica nema ili su ograničeni. Prijavljeno je nekoliko slučajeva prirođenih abnormalnosti uz primjenu niskih peroralnih doza busulfana, što nije nužno povezano s djelatnom tvari, a izloženost u trećem tromjesečju može biti povezana s oštećenjem intrauterinog rasta.

Dojenje

Nije poznato izlučuje li se busulfan i DMA u majčino mlijeko u ljudi. Zbog svojeg potencijala tumorogenosti koji je busulfan pokazao u ispitivanjima na ljudima i životinjama, tijekom liječenja busulfanom treba prekinuti dojenje.

Plodnost

Busulfan i DMA mogu narušiti plodnost u muškaraca ili žena. Stoga se bolesnicima preporučuje da tijekom liječenja i do 6 mjeseci nakon liječenja ne začinju dijete te da, zbog mogućnosti ireverzibilne neplodnosti, prije liječenja zatraže savjet o kriokonzervaciji sperme (vidjeti dio 4.4).

4.7 Utjecaj na sposobnost upravljanja vozilima i rada na strojevima

Busulfan Fresenius Kabi malo utječe na sposobnost upravljanja vozilima i rada sa strojevima.

4.8 Nuspojave

Sažetak sigurnosnog profila

Busulfan u kombinaciji s ciklofosamidom i melfalanom

U odraslih

Informacije o nuspojavama dobivene su iz dva klinička ispitivanja (n=103) busulfana.

Ozbiljne toksičnosti koje su obuhvaćale hematološki, hepatički i respiratorni sustav smatrale su se očekivanim posljedicama protokola kondicioniranja i postupka presađivanja. To uključuje infekcije i reakciju presatka na domaćina (GVHD, engl. Graft-Versus Host Disease), koji su, iako nisu bili izravno povezani, bili glavni uzroci poboljšavanja i smrtnosti, naročito kod alogeničnog HPCT.

Poremećaji krvi i limfnog sustava

Mijelosupresija i imunosupresija bile su željeni terapijski učinak protokola kondicioniranja. Stoga su svi bolesnici doživjeli značajnu citopeniju: leukopeniju 96%, trombocitopeniju 94% i anemiju 88%. Medijan vremena do neutropenije bio je 4 dana za autologne i alogene bolesnike. Medijan trajanja neutropenije bio je 6 dana i 9 dana za autologne i alogene bolesnike.

Poremećaji imunološkog sustava

Podaci o incidenciji akutne reakcije presatka na domaćina (a-GVHD) prikupljeni su u ispitivanju

OMC-BUS-4 (alogeno) (n=61). Ukupno je 11 bolesnika (18%) doživjelo a-GVHD. Pojavnost I-II stupnja a-GVHD-a bila je 13% (8/61), dok je incidencija III-IV stupnja bila 5% (3/61). Akutni GVHD ocijenjen je ozbiljnim u 3 bolesnika. Kroničan GVHD (c-GVHD) prijavljen je ako je bio težak ili uzrok smrti, a kao uzrok smrti prijavljen je kod 3 bolesnika.

Infekcije i infestacije

Jednu ili više epizoda infekcije doživjelo je 39% bolesnika (40/103), od čega je 83% (33/40) ocijenjeno blagima ili umjerenima. Upala pluća bila je smrtonosna u 1% (1/103), a po život opasna u 3% bolesnika. Ostale infekcije smatrale su se teškima u 3% bolesnika. Vrućica je prijavljena u 87% bolesnika i ocijenjena blagom/umjerenom u 84% i teškom u 3%. 47% bolesnika doživjelo je zimicu koja je bila ocijenjena blagom/umjerenom u 46% i teškom u 1% slučajeva.

Poremećaji jetre i žuči

15% teških nuspojava uključivalo je toksičnost jetre. HVOD je prepoznat kao potencijalna komplikacija terapije kondicioniranja nakon presađivanja. Šest od 103 bolesnika (6%) doživjeli su HVOD. HVOD se pojavio u: 8,2% (5/61) alogenih bolesnika (smrtonosno kod 2 bolesnika) i 2,5% (1/42) autolognih bolesnika. Povišeni bilirubin (n=3) i povišeni AST (n=1) također su zabilježeni. Dva od gore navedena četiri bolesnika s teškom serumskom hepatotoksičnošću bili su među bolesnicima s dijagnosticiranim HVOD-om.

Poremećaji dišnog sustava, prsišta i sredoprsta

U ispitivanjima busulfana jedan je bolesnik doživio smrtonosni slučaj akutnog respiratornog distres sindroma s posljedičnim zatajenjem pluća povezanog s intersticijskom fibrozom pluća.

Pedijatrijska populacija

Informacije o nuspojavama dobivene su iz kliničkog ispitivanja pedijatrijske populacije (n=55). Ozbiljne toksičnosti koje su obuhvaćale hepatički i respiratorni sustav smatrale su se očekivanim posljedicama protokola kondicioniranja i postupka presađivanja.

Poremećaji imunološkog sustava:

Podaci o pojavnosti akutne reakcije presatka na domaćina (a-GVHD) prikupljeni su od alogenih bolesnika (n=28). Ukupno je 14 bolesnika (50%) doživjelo a-GVHD. Pojavnost a-GVHD I-II stupnja bila je 46,4% (13/28), dok je incidencija III-IV stupnja bila 3,6% (1/28). Kronični GVHD prijavljen je samo ako je bio uzrok smrti: jedan bolesnik preminuo je 13 mjeseci nakon presađivanja.

Infekcije i infestacije:

Infekcije (dokumentirane i nedokumentirane febrilne neutropenije) je doživjelo 89% bolesnika (49/55). Blaga/umjereni vrućica prijavljena je u 76% bolesnika.

Poremećaji jetre i žuči:

Povišene transaminaze 3. stupnja prijavljene su u 24% bolesnika. Vensko-okluzivna bolest (VOD) prijavljena je u 15% (4/27) autolognih i 7% (2/28) alogenih presađivanja. Zabilježena venska-okluzivna bolest nije bila niti smrtonosna niti teška i u svim slučajevima je izliječena.

Busulfan u kombinaciji s fludarabinom (FB)

U odraslih

Sigurnosni profil lijeka busulfan u kombinaciji s fludarabinom (FB) ispitan je putem pregleda nuspojava zabilježenih u objavljenim podacima iz kliničkih ispitivanja protokola kondicioniranja smanjenog intenziteta. U tim ispitivanjima ukupno je 1574 bolesnika primilo FB kao protokol kondicioniranja smanjenog intenziteta prije presađivanja hematopoetskih progenitorskih stanica.

Mijelosupresija i imunosupresija bile su željeni terapijski učinak protokola kondicioniranja i posljedično nisu smatrane nuspojavama.

Infekcije i infestacije

Pojava infekcija ili reaktivacija oportunističkih infektivnih uzročnika uglavnom pokazuje imunološko stanje bolesnika koji prima protokol kondicioniranja.

Najčešće infekcijske nuspojave bile su reaktivacija citomegalovirusa (CMV) [raspon: 30,7% - 80,0%], reaktivacija Epstein-Barrovog virusa (EBV) [raspon: 2,3% - 61%], bakterijske infekcije [raspon: 32,0% - 38,9%] i virusne infekcije [raspon: 1,3% - 17,2%].

Poremećaji probavnog sustava

Najveća učestalost mučnine i povraćanja iznosila je 59,1%, a najveća učestalost stomatitisa iznosila je 11%.

Poremećaji bubrega i mokraćnog sustava

Pretpostavlja se da su protokoli kondicioniranja koji sadrže fludarabin povezani s većim incidencijama oportunističkih infekcija nakon presađivanja zbog imunosupresivnog učinka fludarabina. Hemoragični cistitis u kasnoj fazi koji se pojavljuje 2 tjedna nakon presađivanja vjerojatno je povezan s virusnom infekcijom / reaktivacijom. Hemoragični cistitis uključujući hemoragični cistitis induciran virusnom infekcijom prijavljen je u rasponu između 16% i 18,1%.

Poremećaji jetre i žuči

VOD je prijavljen u rasponu između 3,9% i 15,4%.

Smrtnost povezana s liječenjem/smrtnost (TRM/NRM) koja nije povezana s relapsom prijavljena do dana + 100 nakon presađivanja također je ispitana putem pregleda objavljenih podataka iz kliničkih ispitivanja. Smatralo ih se smrtima koje se mogu pripisati sekundarnim nuspojavama nakon HPCT-a, a ne povezanim s relapsom/progresijom postojećih hematoloških malignih bolesti.

Najčešći uzroci prijavljene smrtnosti povezane s liječenjem/smrtnosti koja nije povezana s relapsom bili su infekcija/sepsa, GVHD, plućni poremećaji i zatajenje organa.

Tablični prikaz nuspojava

Učestalosti su definirane na

sljedeći način: vrlo često ($\geq 1/10$), često ($\geq 1/100, <1/10$), manje često ($\geq 1/1000, <1/100$) ili nepoznato (ne mogu se procijeniti iz dostupnih podataka). Nuspojave iz ispitivanja nakon stavljanja lijeka u promet navedene su u tablicama pod „Nepoznato”.

Klasifikacija organskih sustava	Vrlo često	Često	Manje često	Nepoznato
Infekcije i infestacije	Rinitis Faringitis			
Poremećaji krvi i limfnog sustava	Neutropenija Trombocitopenija Febilna neutropenija Anemija Pancitopenija			
Poremećaji imunološkog sustava	Alergijske reakcije			
Endokrini poremećaji				Hipogonadizam **
Poremećaji metabolizma i prehrane	Anoreksija Hiperglikemija Hipokalcijemija Hipokalijemija Hipomagnezijemija Hipofosfatemija	Hiponatrijemija		

Klasifikacija organskih sustava	Vrlo često	Često	Manje često	Nepoznato
Psihijatrijski poremećaji	Tjeskoba Depresija Nesanica	Smetenost	Delirij Nervoza Halucinacije Agitacija	
Poremećaji živčanog sustava	Glavobolja Omaglica		Napadaji Encefalopatija Cerebralno krvarenje	
Poremećaji oka				Katarakta Stanjivanje rožnice Poremećaji leće ***
Srčani poremećaji	Tahikardija	Aritmija Fibrilacija atrijska Kardiomegalija Perikardijalni izljev Perikarditis	Ventrikularne ekstrasistole Bradikardija	
Krvožilni poremećaji	Hipertenzija Hipotenzija Tromboza Vazodilatacija		Tromboza femoralne arterije Sindrom curenja iz kapilara	
Poremećaji dišnog sustava, prsišta i sredoprsja	Dispneja Epistaksa Kašalj Štucanje	Hiperventilacija Respiratorno zatajenje Alveolarna krvarenja Astma Atelektaza Pleuralni izljev	Hipoksija	Intersticijska bolest pluća **
Poremećaji probavnog sustava	Stomatitis Proljev Bol u abdomenu Mučnina Povraćanje Dispepsija Ascites Konstipacija Nelagoda u anusu	Hematemaza Ileus Ezofagitis	Gastrointestinalno krvarenje	Hipoplazija zuba**
Poremećaji jetre i žuči	Hepatomegalija Žutica	Vensko-okluzivna bolest jetre *		
Poremećaji kože i potkožnog tkiva	Osip Pruritis Alopecija	Deskvamacija kože Eritem Poremećaj pigmentacije		
Poremećaji mišićno-koštanog sustava i vezivnog tkiva	Mialgija Bol u leđima Artralgija			
Poremećaji bubrega i mokraćnog sustava	Dizurija Oligurija	Hematurija Umjerena bubrežna insuficijencija		

Klasifikacija organskih sustava	Vrlo često	Često	Manje često	Nepoznato
Poremećaji reproduktivnog sustava i dojki				Preuranjena menopauza Zatajenje jajnika **
Opći poremećaji i reakcije na mjestu primjene	Astenija Zimica Vrućica Bol u prsištu Edem Generalizirani edem Bol Bol ili upala na mjestu injiciranja Mukozitis			
Pretrage	Povišene transaminaze Povišeni bilirubin Povišeni GGT Povišena alkalna fosfataza Povećanje tjelesne težine Abnormalni zvukovi disanja Povišeni kreatinin	Povišeni dušik iz ureje u krvi (BUN) Smanjena ejakcijska frakcija		

* vensko-okluzivna bolest jetre češća je u pedijatrijskoj populaciji.

** prijavljeno nakon stavljanja lijeka u promet s intravenskim (i.v.) busulfanom

*** prijavljeno nakon stavljanja lijeka u promet s peroralnim busulfanom

Busulfan u kombinaciji s fludarabinom (FB)

Incidencija svake nuspojave predstavljene u sljedećoj tablici definirana je prema najvećoj primijećenoj incidenciji u objavljenim kliničkim ispitivanjima protokola kondicioniranja smanjenog intenziteta za koje je populacija liječena FB-om jasno identificirana, neovisno o rasporedima primjene busulfana i ishodima. Nuspojave prijavljene kao više od jednog izoliranog slučaja navedene su u nastavku prema klasifikaciji organskih sustava i učestalosti.

Klasifikacija organskih sustava	Vrlo često	Često	Nepoznato*
Infekcije i infestacije	Virusna infekcija Reaktivacija virusa CMV Reaktivacija virusa EBV Bakterijska infekcija	Invazivna gljivična infekcija Plućna infekcija	Apsces mozga Celulitis Sepsa
Poremećaji krvi i limfnog sustava			Febrilna neutropenija
Poremećaji metabolizma i prehrane	Hipoalbuminemija Poremećaj elektrolita Hiperglikemija		Anoreksija
Psihijatrijski poremećaji			Agitacija Stanje smetenosti Halucinacija

Klasifikacija organskih sustava	Vrlo često	Često	Nepoznato*
Poremećaji živčanog sustava		Glavobolja Poremećaji živčanog sustava [koji nisu drugdje klasificirani]	Cerebralno krvarenje Encefalopatija
Srčani-poremećaji			Fibrilacija atrijska
Krvožilni poremećaji		Hipertenzija	
Poremećaji dišnog sustava, prsišta i sredoprsja		Plućno krvarenje	Respiratorno zatajenje
Poremećaji probavnog sustava	Mučnina Povraćanje Proljev Stomatitis		Gastrointestinalno krvarenje Hipoplazija zuba*
Poremećaji jetre i žuči	Vensko-okluzivna bolest jetre		Žutica Poremećaji jetre
Poremećaji kože i potkožnog tkiva		Osip	
Poremećaji bubrega i mokraćnog sustava	Hemoragični cistitis**	Poremećaj bubrega	Oligurija
Opći poremećaji i reakcije na mjestu primjene	Mukozitis		Astenija Edem Bol
Pretrage	Povišene transaminaze Povišeni bilirubin Povišena alkalna fosfataza	Povišeni kreatinin	Povišena laktat dehidrogenaza u krvi Povišena mokraćna kiselina u krvi Povišena urea u krvi Povišeni GGT Povećanje tjelesne težine

* prijavljeno nakon stavljanja lijeka u promet

** uključuje hemoragični cistitis induciran virusnom infekcijom

Prijavljivanje sumnji na nuspojavu

Nakon dobivanja odobrenja lijeka, važno je prijavljivanje sumnji na njegove nuspojave. Time se omogućuje kontinuirano praćenje omjera koristi i rizika lijeka. Od zdravstvenih djelatnika se traži da prijave svaku sumnju na nuspojavu lijeka putem nacionalnog sustava prijave nuspojave navedenog u [Dodatku V](#).

4.9 Predoziranje

Glavni toksični učinak je teška mijeloablacija i pancitopenija, no mogu biti pogođeni i središnji živčani sustav, jetra, pluća i probavni sustav.

Ne postoji poznati protulijek za busulfan osim presađivanja hematopoetskih progenitorskih stanica. U odsutnosti presađivanja hematopoetskih progenitorskih stanica preporučena doza busulfana

uzrokovala bi predoziranje busulfanom. Hematološki status mora se pomno pratiti i moraju se primijeniti snažne potporne mjere u skladu s medicinskom indikacijom.

U dva je izvješća navedeno da je busulfan dijalizibilan pa u slučaju predoziranja treba razmotriti dijalizu. Budući da se busulfan metabolizira konjugacijom s glutationom, može se razmotriti primjena glutationa.

Potrebno je uzeti u obzir da će predoziranje busulfanom ujedno povećati izloženost DMA. Glavni toksični učinci kod ljudi bili su hepatotoksičnost i učinci na središnji živčani sustav (CNS). Promjene CNS-a prethode svakoj od težih nuspojava. Nije poznat specifični protulijek za predoziranje s DMA. U slučaju predoziranja liječenje bi uključivalo općenite potporne mjere.

5. FARMAKOLOŠKA SVOJSTVA

5.1 Farmakodinamička svojstva

Farmakoterapijska skupina: antineoplastici, alkilirajući pripravci, alkilsulfonati
ATK oznaka: L01AB01.

Mehanizam djelovanja

Busulfan je učinkovito citotoksično sredstvo i bifunkcionalno alkalizirajuće sredstvo. Otpuštanje metansulfonatnih skupina u vodenom mediju stvara ugljikove ione koji mogu alkilirati DNK, što se smatra važnim biološkim mehanizmom za njegov citotoksičan učinak.

Klinička djelotvornost i sigurnost

Busulfan u kombinaciji s ciklofosfamidom

U odraslih

Dokumentacija o sigurnosti primjene i djelotvornosti busulfana u kombinaciji s ciklofosfamidom u protokolu BuCy2 prije konvencionalnog alogenog i/ili autolognog HPCT-a potječe iz dva klinička ispitivanja (OMC-BUS-4 i OMC-BUS-3).

Faza II dvaju prospektivnih, nekontroliranih, otvorenih ispitivanja jedne skupine bolesnika provedena su na bolesnicima oboljelim od hematoloških bolesti, od kojih je većina imala uznapredovalu bolest.

Obuhvaćene bolesti bile su akutna leukemija nakon prve remisije, u prvom ili naknadnom relapsu, u prvoj remisiji (visoki rizik) ili neuspješnim indukcijama; kronična mijeloična leukemija u kroničnoj ili uznapredovaloj fazi; primarna refraktorna ili rezistento-relapsna Hodginkova bolest ili non-Hodgkingov limfom i mijelodisplastični sindrom.

Bolesnici su primali busulfan u dozama od 0,8 mg/kg svakih 6 sati u infuziji u ukupno 16 doza nakon čega je uslijedio ciklofosfamid 60 mg/kg jednom na dan tijekom dva dana (protokol BuCy2).

Parametri primarne djelotvornosti u tim ispitivanjima bili su mijeloablacija, primanje presatka, relaps i preživljavanje.

U oba su ispitivanja svi bolesnici primili protokol sa 16/16 doza busulfana. Niti jedan bolesnik nije prekinuo liječenje zbog nuspojava povezanih s busulfanom.

Svi su bolesnici doživjeli tešku mijelosupresiju. Vrijeme do apsolutnog broja neutrofila (ABN) većeg od $0,5 \times 10^9 / l$ bilo je 13 dana (raspon od 9-29 dana) u alogenih bolesnika (OMC-BUS 4) i 10 dana (raspon od 8-19 dana) u autolognih bolesnika (OMC-BUS 3). Presađivanje je provedeno kod svih uključenih bolesnika. Nije bilo primarnog niti sekundarnog odbacivanja presatka. Ukupna smrtnost i smrtnost bez relapsa na više od 100 dana nakon presađivanja bila je (8/61) 13%, odnosno (6/61) 10% u alotransplantiranih bolesnika. Tijekom istog razdoblja nije bilo smrti u autolognih primatelja.

Pedijatrijska populacija

Dokumentacija o sigurnosti i djelotvornosti Busilvexa u kombinaciji s ciklofosfamidom u protokolu BuCy4 ili s melfalanom u protokolu BuMel prije konvencionalnog alogenog i/ili autolognog HPCT-a potječe iz kliničkog ispitivanja F6002 IN 101 G0.

Bolesnici su primili doziranje navedeno u dijelu 4.2.

Svi su bolesnici doživjeli tešku mijelosupresiju. Vrijeme do apsolutnog broja neutrofila (ABN) većeg od $0,5 \times 10^9$ /l bilo je 21 dan (raspon od 12-47 dana) u alogenih bolesnika i 11 dana (raspon od 10-15 dana) u autolognih bolesnika. Kod sve je djece provedeno presađivanje.

Nije bilo primarnog niti sekundarnog odbacivanja presatka. Potpuni kimerizam primijećen je u 93% alogenih bolesnika. Nije bilo smrti povezanih s protokolom tijekom prvih 100 dana nakon presađivanja i do godinu dana nakon presađivanja.

Busulfan u kombinaciji s fludarabinom (FB)

U odraslih

Dokumentacija o sigurnosti i djelotvornosti Busilvexa u kombinaciji s fludarabinom (FB) prije alogenog HPCT-a potječe iz pregleda literature 7 objavljenih ispitivanja koja uključuju 731 bolesnika s mijeloidnim ili limfoidnim malignim bolestima koja bilježe primjenu intravenskog busulfana infundiranog jednom dnevno umjesto četiri doza dnevno.

Bolesnici su primili protokol kondicioniranja koji se temelji na primjeni fludarabina nakon kojeg je odmah uslijedila doza od 3,2 mg/kg busulfana jednom dnevno 2 ili 3 uzastopna dana. Ukupna doza busulfana po bolesniku iznosila je između 6,4 mg/kg i 9,6 mg/kg.

Kombinacija s FB-om omogućila je dovoljnu mijeloablaciju moduliranu intenzitetom protokola kondicioniranja putem varijacije broja dana infuzije busulfana. U većini ispitivanja zabilježene su stope brzog i potpunog primanja presatka u 80 - 100% bolesnika. Većina publikacija zabilježila je potpuni donorski kimerizam na dan + 30 za 90 - 100% bolesnika. Dugoročni ishodi potvrdili su da je djelotvornost održana bez neočekivanih učinaka.

Postali su dostupni podaci iz nedavno završenog, prospektivnog, multicentričnog ispitivanja faze 2 koje je uključivalo 80 bolesnika, u dobi od 18 do 65 godina, s dijagnozom različitih hematoloških malignih bolesti, koji su se podvrgnuli alogenom HCT-u s protokolom kondicioniranja smanjenog intenziteta s FB-om (3 dana busulfana). U tom ispitivanju kod svih osim jednog bolesnika došlo je do primanja presatka u medijanu od 15 (raspon 10 - 23) dana nakon alogenog HCT-a. Kumulativna incidencija oporavka neutrofila u 28. danu iznosila je 98,8% (95%-tni CI, 85,7 - 99,9%). Primanje presatka trombocita dogodilo se u medijanu od 9 (raspon 1 - 16) dana nakon alogenog HCT-a. Dvogodišnja stopa ukupnog preživljavanja (OS) iznosila je 61,9% (95%-tni CI, 51,1 - 72,7%).

Nakon 2 godine, ukupna incidencija smrtnosti koja nije povezana s relapsom iznosila je 11,3% (95%-tni CI, 5,5 - 19,3%), a ona od relapsa ili progresije od alogenog HCT-a iznosila 43,8% (95%-tni CI, 31,1 - 55,7%). Kaplan-Meierova procjena preživljenja bez progresije bolesti nakon 2 godine iznosila je 49,9% (95%-tni CI, 32,6 - 72,7%).

5.2 Farmakokinetička svojstva

Ispitivana je farmakokinetika busulfana. Informacije o biotransformaciji i eliminaciji temelje se na peroralnom busulfanu.

Farmakokinetika u odraslih

Apsorpcija

Farmakokinetika intravenskog busulfana ispitivana je na 124 bolesnika koje je bilo moguće ocijeniti nakon dvosatne intravenske infuzije ukupno 16 doza tijekom četiri dana. Nakon intravenske infuzije busulfana doza je odmah i u potpunosti dosegla raspoloživost. Slična prisutnost djelatnih tvari u krvi primijećena je u usporedbi koncentracija u plazmi odraslih bolesnika koji su busulfan primali peroralno i intravenski u dozi od 1 mg/kg, odnosno 0,8 mg/kg. Populacijskom farmakokinetičkom analizom provedenom na 102 bolesnika dokazana je niska inter- (CV=21%) i intravarijabilnost (CV=12%) bolesnika na izloženost busulfanu.

Distribucija

Konačni volumen distribucije Vz bio je u rasponu između 0,62 i 0,85 l/kg.

Koncentracije busulfana u cerebrospinalnoj tekućini usporedive su s onima u plazmi, iako su te koncentracije vjerojatno nedovoljne za antineoplastično djelovanje.

Reverzibilno vezivanje na plazmatske proteine bilo je otprilike 7%, dok je nereverzibilno vezivanje, primarno na albumin, bilo 32%.

Biotransformacija

Busulfan se većinom metabolizira konjugacijom s glutationom (spontano i sudjelovanjem glutation-S-transferaze). Konjugat glutationa potom se oksidacijom dalje metabolizira u jetri. Ne smatra se da bilo koji metabolit značajno doprinosi bilo učinkovitosti, bilo toksičnosti.

Eliminacija

Ukupni klirens u plazmi bio je u rasponu od 2,25 - 2,74 ml/min/kg. Konačni poluvijek bio je u rasponu od 2,8 do 3,9 sati.

Otprilike 30% primijenjene doze izlučuje se u urin tijekom 48 sati, pri čemu je 1% nepromijenjenog busulfana. Eliminacija u fecesu zanemariva je. Nereverzibilno vezivanje proteina može biti objašnjenje nepotpunog oporavka. Nije isključeno djelovanje dugotrajnih metabolita.

Linearnost

Dokazano je povećanje izloženosti busulfanu proporcionalno dozi nakon intravenoznog busulfana do 1 mg/kg.

U usporedbi s režimom četiri puta dnevno, režim jednom dnevno obilježava viša vršna koncentracija, neakumulacija lijeka i razdoblje ispiranja (bez koncentracije busulfana u cirkulaciji) između dviju uzastopnih primjena. Pregled literature omogućuje usporedbu farmakokinetičkih serija provedenu bilo unutar istog ispitivanja bilo između ispitivanja i pokazao je da su farmokinetički parametri neovisni o dozi nepromijenjeni bez obzira na doziranje ili raspored primjene. Čini se da je preporučena doza intravenskog busulfana primijenjena ili kao pojedinačna infuzija (3,2 mg/kg) ili kao 4 podijeljene infuzije (0,8 mg/kg) pružila ekvivalentnu dnevnu plazmatsku izloženost sa sličnom varijabilnošću i kod istog i između više bolesnika. Posljedicom toga, kontrola AUC-a intravenskog busulfana unutar terapijskih okvira nije promijenjena i prikazano je slično ciljano djelovanje između dva rasporeda.

Farmakokinetički/farmakodinamički odnosi

U literaturi o busulfanu preporučeni su terapijski AUC okvir između 900 i 1500 $\mu\text{mol/l}\cdot\text{minutu}$ po primjeni (ekvivalentno dnevnoj izloženosti između 3600 i 6000 $\mu\text{mol/l}\cdot\text{minutu}$).

Tijekom kliničkih ispitivanja s intravenskim busulfanom primijenjenim u dozi od 0,80 mg/kg četiri puta dnevno, 90% vrijednosti AUC svih bolesnika bilo je ispod gornje granice AUC (1500 $\mu\text{mol/l}\cdot\text{minuta}$) i najmanje 80% bilo je unutar ciljanog terapijskog okvira (900-1500 $\mu\text{mol/l}\cdot\text{minuta}$). Slična ciljana stopa postiže se unutar dnevne izloženosti od 3600 – 6000 $\mu\text{mol/l}\cdot\text{minutu}$ koja slijedi nakon primjene intravenskog busulfana od 3,2 mg/kg jednom dnevno.

Posebne populacije

Oštećenje funkcije jetre ili bubrega

Učinci disfunkcije bubrega na djelovanje intravenskog busulfana nisu procijenjeni.

Učinci disfunkcije jetre na djelovanje intravenskog busulfana nisu procijenjeni. No rizik od toksičnosti za jetru može biti povećan u toj populaciji.

Nije zabilježen učinak dobi na klirens busulfana na temelju dostupnih podataka o intravenskom busulfanu u bolesnika iznad 60 godina.

Pedijatrijska populacija

Stalna varijacija klirensa u rasponu od 2,52 do 3,97 ml/minuta/kg utvrđena je u djece u dobi od < 6 mjeseci do 17 godina. Konačni poluvijek bio je u rasponu od 2,24 do 2,5 sati. Inter- i intravarijabilnost bolesnika u plazmatskoj izloženosti bile su niže od 20%, odnosno 10%.

U skupini od 205 djece provedena je populacijska farmakokinetička analiza koja je bila raspoređena na odgovarajući način u skladu s tjelesnom težinom (3,5 do 62,5 kg), biološkim svojstvima i

svojstvima oboljenja (maligna i nemaligna) te prema tome reprezentativna za visoku heterogenost djece koja su podvrgnuta HPCT-u. To je ispitivanje pokazalo prevladavajući utjecaj tjelesne težine na varijabilnost farmakokinetike busulfana u djece u odnosu na površinu tijela ili dob.

Preporučeno doziranje za djecu navedeno u dijelu 4.2 omogućilo je da više od 70% pa sve do 90% djece ≥ 9 kg postigne terapijski okvir (900-1500 $\mu\text{mol/l.minuta}$). No u djece < 9 kg postignuta je veća varijabilnost koja je dovela do toga da 60% djece postigne terapijski okvir (900-1500 $\mu\text{mol/l.minuta}$). Za 40% djece s težinom < 9 kg izvan cilja, AUC se ravnomjerno rasporedio ili ispod ili iznad ciljnih ograničenja; tj. po 20% < 900 i > 1500 $\mu\text{mol/l.min}$ nakon 1 mg/kg. S obzirom na to, za djecu težine < 9 kg kontrola plazmatskih koncentracija busulfana (terapijsko praćenje lijeka) za prilagođavanje doze može poboljšati ciljano djelovanje busulfana, naročito u izrazito mlade djece i nedonoščadi.

Farmakokinetički/farmakodinamički odnosi:

Uspješno presađivanje ostvareno je kod svih bolesnika tijekom faze II ispitivanja, što upućuje da su ciljani AUC bili odgovarajući. Pojavljivanje VOD-a nije bilo povezano s prekomjernom izloženošću. Odnos farmakokinetike i farmakodinamike praćen je između stomatitisa i vrijednosti AUC u autolognih bolesnika i između povećanja bilirubina i vrijednosti AUC u kombiniranoj analizi autolognih i alogernih bolesnika.

5.3 Neklinički podaci o sigurnosti primjene

Busulfan je mutagen i klastogen. Busulfan je bio mutagen u bakteriji *Salmonella typhimurium*, vinskoj mušici *Drosophila melanogaster* i ječmu. Busulfan je inducirao kromosomske aberacije *in vitro* (stanica glodavaca i ljudi) i *in vivo* (glodavci i ljudi). Razne aberacije kromosoma primijećene su u stanicama bolesnika koji primaju peroralni busulfan.

Busulfan pripada klasi tvari koje su potencijalno karcinogene na temelju svojih mehanizama djelovanja. Na temelju podataka dobivenih na ljudima, Međunarodna agencija za istraživanja raka (IARC) klasificirala je busulfan kao humani karcinogen. Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) zaključila je da postoji uzročno-posljedična veza između izloženosti busulfanu i raka. Dostupni podaci dobiveni na životinjama podržavaju karcinogeni potencijal busulfana. Intravenska primjena busulfana na miševima značajno je povećala učestalost tumora timusa i jajnika.

Busulfan je teratogen u štakora, miševa i zečeva. Malformacije i anomalije obuhvaćale su značajne promjene mišićno-koštanog sustava, povećanje tjelesne težine i veličine. Busulfan je u trudnih štakora uzrokovao sterilnost u muškim i ženskim potomcima zbog odsutnosti zametnih stanica u testisima i jajnicima. Pokazalo se da busulfan uzrokuje sterilnost u glodavaca. Busulfan je smanjio broj jajnih stanica ženki štakora i inducirao sterilnost kod muških štakora i hrčaka.

Ponovljene doze DMA uzrokovale su znakove toksičnosti jetre, koje su se prvo pokazale kao povećanje kliničkih enzima u serumu nakon čega su uslijedile histopatološke promjene hepatocita. Veće doze mogu uzrokovati nekrozu jetre, a oštećenje jetre može biti vidljivo nakon jedne izloženosti visokim dozama.

DMA je teratogen u štakora. Doze DMA 400 mg/kg/dan primijenjene tijekom organogeneze uzrokovale su značajne razvojne anomalije. Malformacije su uključivale teške anomalije srca i/ili glavnih krvnih žila: zajednički truncus arteriosus i odsutnost Botallijevog duktusa, koarktacija stabla plućne arterije i plućnih arterija, intraventrikularni defekti srca. Ostale česte anomalije obuhvaćale su rascjep nepca, anasarku i koštane anomalije kralježnice i rebra. DMA smanjuje plodnost u muških i ženskih glodavaca. Jedna doza 2,2 g/kg s.c. (supkutano) primijenjena 4. dana gestacije uzrokovala je prekid trudnoće u 100% testiranih hrčaka. U štakora je dnevna doza DMA 450 mg/kg koja je davana štakorima devet dana uzrokovala inaktivnu spermatogenezu.

6. FARMACEUTSKI PODACI

6.1 Popis pomoćnih tvari

dimetilacetamid
makrogol 400.

6.2 Inkompatibilnosti

Zbog nedostatka ispitivanja kompatibilnosti, ovaj lijek se ne smije miješati s drugim lijekovima, osim onih navedenih u dijelu 6.6.

Zbog inkompatibilnosti, ne upotrebljavajte infuzijske komponente koje sadrže polikarbonat uz busulfan.

6.3 Rok valjanosti

Bočice
2 godine

Razrijeđena otopina

Kemijska i fizička stabilnost u primjeni nakon razrjeđivanja u 5%-tnoj otopini glukoze ili 0,9%-tnoj (9 mg/ml) otopini natrijeva klorida za injekciju dokazana je za:

- 8 sati (uključujući vrijeme infuzije) nakon razrjeđivanja ako se čuva na temperaturi od $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 12 sati nakon razrjeđivanja ako se čuva na temperaturi od $2^{\circ}\text{C} - 8^{\circ}\text{C}$ nakon čega je uslijedilo 3 sata čuvanja na temperaturi od $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ (uključujući vrijeme infuzije).

S mikrobiološkog stajališta lijek treba primijeniti odmah nakon razrjeđivanja.

Ako se ne primijeni odmah, vrijeme i uvjeti čuvanja prije primjene su odgovornost korisnika i ne bi trebali biti dulji od gore navedenih uvjeta, kada je razrjeđivanje provedeno u kontroliranim i validiranim aseptičkim uvjetima.

Ne zamrzavati razrijeđenu otopinu.

6.4 Posebne mjere pri čuvanju lijeka

Čuvati u hladnjaku ($2^{\circ}\text{C} - 8^{\circ}\text{C}$).

Uvjete čuvanja nakon razrjeđivanja lijeka, vidjeti u dijelu 6.3.

6.5 Vrsta i sadržaj spremnika

10 ml koncentrata za otopinu za infuziju u prozirnim staklenim bočicama (tip I) s gumenim zatvaračem presvučenim teflonom i aluminijskim "flip-off" zaštitnim zatvaračem. Svaka bočica je omotana toploskupljajućom plastičnom folijom.

Veličina pakiranja
Jedno pakiranje sadrži 8 bočica (8 kutija sa po jednom bočicom).

6.6 Posebne mjere za zbrinjavanje i druga rukovanja lijekom

Priprema lijeka Busulfan Fresenius Kabi

Treba razmotriti postupke za pravilno rukovanje i zbrinjavanje lijekova protiv raka.

Svi postupci prijenosa zahtijevaju strogu primjenu aseptičkih tehnika, po mogućnosti uporabu zaštitne komore s vertikalnim laminarnim strujanjem zraka.

U rukovanju otopinom busulfana i njenoj pripremi je potreban oprez kao i s drugim citotoksičnim spojevima:

- Preporučuje se uporaba rukavica i zaštitne odjeće.
- Ako koncentrirani ili razrijeđeni busulfan dođe u doticaj s kožom ili sluznicom, odmah ih temeljito isperite vodom.

Izračun količine lijeka Busulfan Fresenius Kabi koju je potrebno razrijediti i količine otapala

Prije upotrebe, lijek Busulfan Fresenius Kabi se mora razrijediti otopinom natrijeva klorida 9 mg/ml (0,9%) za injekciju ili otopinom 5%-tne glukoze za injekciju.

Količina otapala mora biti 10 puta veća od volumena lijeka Busulfan Fresenius Kabi, što će osigurati konačnu koncentraciju busulfana od približno 0,5 mg/ml. Primjerice:

Količina lijeka Busulfan Fresenius Kabi i otapala koji se moraju primijeniti izračunavaju se na sljedeći način:

za bolesnika s tjelesnom težinom Y kg:

- Količina lijeka Busulfan Fresenius Kabi:

$Y \text{ (kg)} \times D \text{ (mg/kg)}$

_____ = A ml lijeka Busulfan Fresenius Kabi koji je potrebno razrijediti

6 (mg/ml)

Y: tjelesna težina bolesnika u kg

D: doza busulfana (vidjeti dio 4.2)

- Količina otapala:

$(A \text{ ml lijeka Busulfan Fresenius Kabi}) \times (10) = B \text{ ml otapala}$

Za pripremu konačne otopine za infuziju, dodajte (A) ml lijeka Busulfan Fresenius Kabi u (B) ml otapala (otopina natrijeva klorida 9 mg/ml (0,9%) za injekciju ili 5%-tne otopine glukoze za injekciju)

Priprema otopine za infuziju

- Busulfan Fresenius Kabi mora pripremiti zdravstveni djelatnik koristeći se sterilnim tehnikama prijenosa. Upotrebom nepolikarbonatnih štrcaljki opremljenih iglom:
 - iz bočice se mora ukloniti izračunati volumen lijeka Busulfan Fresenius Kabi.
 - sadržaj štrcaljke mora se ubrizgati u intravensku vrećicu (ili štrcaljku) koja već sadrži izračunatu količinu odabranog otapala. Busulfan Fresenius Kabi se uvijek mora dodati otapalu, a ne otapalo u koncentrat. Busulfan Fresenius Kabi se ne smije unositi u intravensku vrećicu koja ne sadrži otopinu natrijeva klorida 9 mg/ml (0,9%) za injekciju ili 5%-tnu otopinu glukoze za injekciju.
- Razrijeđena otopina mora se temeljito promiješati okretanjem nekoliko puta.

Nakon razrijeđivanja 1 ml otopine za infuziju sadrži 0,5 mg busulfana.

Razrijeđeni Busulfan Fresenius Kabi je bistra, bezbojna otopina.

Upute za uporabu

Prije i nakon svake infuzije isperite uvedeni kateter s približno 5 ml otopine natrijeva klorida 9 mg/ml (0,9%) za injekciju ili otopine glukoze (5%) za injekciju.

Preostali lijek ne smije se ispirati u cijevima za primjenu jer brza infuzija busulfana nije testirana i ne preporučuje se.

Ukupna propisana doza busulfana mora se primijeniti tijekom dva ili tri sata, ovisno o protokolu kondicioniranja.

Manji volumeni mogu se primijeniti tijekom 2 sata pomoću električnih štrcaljki. U tom je slučaju potrebno primjenjivati komplete za infuziju s minimalnim prostorom za ubrizgavanje (tj. 0,3-0,6 ml), u kojima je otopina lijeka infundirana prije početka stvarne infuzije busulfanom i potom isprana otopinom natrijeva klorida 9 mg/ml (0,9%) za injekciju ili otopinom glukoze (5%) za injekciju.

Busulfan se ne smije infundirati istodobno s drugom intravenskom otopinom.

Infuzijske komponente koje sadrže polikarbonat ne smiju se upotrebljavati uz busulfan.

Smije se primjenjivati samo bistra otopina bez ikakvih čestica.

Busulfan je samo za jednokratnu upotrebu. Neiskorišteni lijek ili otpadni materijal valja zbrinuti sukladno lokalnim propisima za citotoksične lijekove.

7. NOSITELJ ODOBRENJA ZA STAVLJANJE LIJEKA U PROMET

Fresenius Kabi Deutschland GmbH
Else-Kröner-Straße 1,
61352 Bad Homburg v.d.Höhe
Njemačka

8. BROJ(EVI) ODOBRENJA ZA STAVLJANJE LIJEKA U PROMET

EU/1/14/951/001

9. DATUM PRVOG ODOBRENJA/DATUM OBNOVE ODOBRENJA

Datum prvog odobrenja: 22. rujna 2014.

Datum posljednje obnove odobrenja: 20. lipnja 2019.

10. DATUM REVIZIJE TEKSTA

Detaljnije informacije o ovom lijeku dostupne su na web stranici Europske agencije za lijekove <http://www.ema.europa.eu>

DODATAK II

- A. PROIZVOĐAČ(I) ODGOVORAN ZA PUŠTANJE SERIJE LIJEKA U PROMET**
- B. UVJETI ILI OGRANIČENJA VEZANI UZ OPSKRBU I PRIMJENU**
- C. OSTALI UVJETI I ZAHTJEVI ODOBRENJA ZA STAVLJANJE LIJEKA U PROMET**
- D. UVJETI ILI OGRANIČENJA VEZANI UZ SIGURNU I UČINKOVITU PRIMJENU LIJEKA**

A. PROIZVOĐAČ(I) ODGOVORAN(ODGOVORNI) ZA PUŠTANJE SERIJE LIJEKA U PROMET

Naziv i adresa proizvođača odgovornog za puštanje serije lijeka u promet

Fresenius Kabi Deutschland GmbH
Pfungstweide 53
61169 Friedberg
Njemačka

B. UVJETI ILI OGRANIČENJA VEZANI UZ OPSKRBU I PRIMJENU

Lijek se izdaje na ograničeni recept (vidjeti Dodatak I: Sažetak opisa svojstava lijeka, dio 4.2).

C. OSTALI UVJETI I ZAHTJEVI ODOBRENJA ZA STAVLJANJE LIJEKA U PROMET

- **Periodička izvješća o neškodljivosti (PSUR-evi)**

Zahtjevi za podnošenje PSUR-eva za ovaj lijek definirani su u referentnom popisu datuma EU (EURD popis) predviđenom člankom 107.c stavkom 7. Direktive 2001/83/EZ i svim sljedećim ažuriranim verzijama, objavljenima na europskom internetskom portalu za lijekove.

D. UVJETI ILI OGRANIČENJA VEZANI UZ SIGURNU I UČINKOVITU PRIMJENU LIJEKA

- **Plan upravljanja rizikom (RMP)**

Nositelj odobrenja obavljat će dodatne farmakovigilancijske aktivnosti i intervencije, detaljno objašnjene u dogovorenom Planu upravljanja rizikom, a koji je opisan u Modulu 1.8.2 Odobrenja za stavljanje lijeka u promet, te svim sljedećim dogovorenim nadopunama Plana.

Nadalje, nadopunjeni RMP treba dostaviti:

- Na zahtjev Europske agencije za lijekove;
- Uoči svake izmjene sustava za upravljanje rizicima, a naročito kada je ta izmjena rezultat primitka novih informacija koje mogu voditi ka značajnim izmjenama omjera korist/rizik, odnosno kada je omjer korist/rizik rezultat ostvarenja nekog važnog cilja (u smislu farmakovigilancije ili smanjenja rizika).

Ako se rokovi podnošenja periodičkog izvješća o neškodljivosti (PSUR) podudaraju s nadopunama Plana (RMP), dokumenti mogu biti podneseni istodobno.

DODATAK III

OZNAČAVANJE I UPUTA O LIJEKU

A. OZNAČAVANJE

PODACI KOJI SE MORAJU NALAZITI NA VANJSKOM I UNUTARNJEM PAKIRANJU

VANJSKA KUTIJA koja sadrži 8 bočica

1. NAZIV GOTOVOG LIJEKA

Busulfan Fresenius Kabi 6 mg/ml koncentrat za otopinu za infuziju
busulfan

2.NAVOĐENJE DJELATNE/IH TVARI

Jedan ml koncentrata sadrži 6 mg busulfana i nakon razrjeđivanja osigurava 0,5 mg/ml busulfana

3. POPIS POMOĆNIH TVARI

Pomoćne tvari: dimetilacetamid i makrogol 400

4. FARMACEUTSKI OBLIK I SADRŽAJ

Koncentrat za otopinu za infuziju

8 bočica od 10 ml

60 mg po bočici

5. NAČIN I PUT(EVI) PRIMJENE LIJEKA

Prije uporabe pročitajte Uputu o lijeku
Primjena u venu nakon razrjeđivanja

6. POSEBNO UPOZORENJE O ČUVANJU LIJEKA IZVAN POGLEDA I DOHVATA DJECE

Čuvati izvan pogleda i dohvata djece.

7. DRUGO(A) POSEBNO(A) UPOZORENJE, AKO JE POTREBNO

Citotoksično

8. ROK VALJANOSTI

Rok valjanosti:

9. POSEBNE MJERE ČUVANJA

Čuvati u hladnjaku.

**10. POSEBNE MJERE ZA ZBRINJAVANJE NEISKORIŠTENOG LIJEKA ILI
OTPADNIH MATERIJALA KOJI POTJEČU OD LIJEKA, AKO JE POTREBNO**

11. IME I ADRESA NOSITELJA ODOBRENJA ZA STAVLJANJE LIJEKA U PROMET

Fresenius Kabi Deutschland GmbH
Else-Kröner-Straße 1,
61352 Bad Homburg v.d.Höhe
Njemačka

12. BROJ(EVI) ODOBRENJA ZA STAVLJANJE LIJEKA U PROMET

EU/1/14/951/001

13. BROJ SERIJE

Serijski

14. NAČIN IZDAVANJA LIJEKA

Lijek se izdaje na ograničeni recept.

15. UPUTE ZA UPORABU

16. PODACI NA BRAILLEOVOM PISMU

Prihvaćeno odobrenje za nenačitanje Brailleovog pisma.

17. JEDINSTVENI IDENTIFIKATOR – 2D BARKOD

Sadrži 2D barkod s jedinstvenim identifikatorom.

18. JEDINSTVENI IDENTIFIKATOR – PODACI ČITLJIVI LJUDSKIM OKOM

PC:
SN:
NN:

PODACI KOJI SE MORAJU NALAZITI NA UNUTARNJEM PAKIRANJU

KUTIJA koja sadrži 1 bočicu

1. NAZIV LIJEKA

Busulfan Fresenius Kabi 6 mg/ml koncentrat za otopinu za infuziju
busulfan

2. NAVOĐENJE DJELATNE/IH TVARI

Jedan ml koncentrata sadrži 6 mg busulfana i nakon razrjeđivanja osigurava 0,5 mg/ml busulfana

3. POPIS POMOĆNIH TVARI

Pomoćne tvari: dimetilacetamid i makrogol 400

4. FARMACEUTSKI OBLIK I SADRŽAJ

Koncentrat za otopinu za infuziju

1 bočica od 10 ml.

60 mg po bočici

5. NAČIN I PUT(EVI) PRIMJENE LIJEKA

Prije uporabe pročitajte Uputu o lijeku

Primjena u venu nakon razrjeđivanja.

6. POSEBNO UPOZORENJE O ČUVANJU LIJEKA IZVAN POGLEDA I DOHVATA DJECE

Čuvati izvan pogleda i dohvata djece.

7. DRUGO(A) POSEBNO(A) UPOZORENJE(A), AKO JE POTREBNO

Citotoksično

8. ROK VALJANOSTI

Rok valjanosti:

9. POSEBNE MJERE ČUVANJA

Čuvati u hladnjaku

**10. POSEBNE MJERE ZA ZBRINJAVANJE NEISKORIŠTENOG LIJEKA ILI
OTPADNIH MATERIJALA KOJI POTJEČU OD LIJEKA, AKO JE POTREBNO**

11. IME I ADRESA NOSITELJA ODOBRENJA ZA STAVLJANJE LIJEKA U PROMET

Fresenius Kabi Deutschland GmbH
Else-Kröner-Straße 1,
61352 Bad Homburg v.d.Höhe
Njemačka

12. BROJ(EVI) ODOBRENJA ZA STAVLJANJE LIJEKA U PROMET

EU/1/14/951/001

13. BROJ SERIJE

Serijska

14. NAČIN IZDAVANJA LIJEKA

Lijek se izdaje na ograničeni recept.

15. UPUTE ZA UPORABU

16. PODACI NA BRAILLEOVOM PISMU

Prihvaćeno obrazloženje za nenavodenje Brailleovog pisma.

17. JEDINSTVENI IDENTIFIKATOR – 2D BARKOD

18. JEDINSTVENI IDENTIFIKATOR – PODACI ČITLJIVI LJUDSKIM OKOM

PODACI KOJE MORA NAJMANJE SADRŽAVATI MALO UNUTARNJE PAKIRANJE

BOČICA

1. NAZIV LIJEKA I PUT(EVI) PRIMJENE LIJEKA

Busulfan Fresenius Kabi 6 mg/ml sterilni koncentrat
busulfan
i.v. primjena nakon razrjeđivanja

2. NAČIN PRIMJENE LIJEKA

3. ROK VALJANOSTI

Rok valjanosti:

4. BROJ SERIJE

Serijski broj

5. SADRŽAJ PO TEŽINI, VOLUMENU ILI DOZNOJ JEDINICI LIJEKA

60 mg/10 ml

6. DRUGO

Citotoksično

B. UPUTA O LIJEKU

Uputa o lijeku: Informacija za korisnika

Busulfan Fresenius Kabi 6 mg/ml koncentrat za otopinu za infuziju busulfan

Pažljivo pročitajte cijelu uputu prije nego počnete primjenjivati ovaj lijek jer sadrži Vama važne podatke.

- Sačuvajte ovu uputu. Možda ćete je trebati ponovno pročitati.
- Ako imate dodatnih pitanja, obratite se svom liječniku.
- Ako primijetite bilo koju nuspojavu, potrebno je obavijestiti liječnika. To uključuje i svaku moguću nuspojavu koja nije navedena u ovoj uputi. Pogledajte dio 4.4

Što se nalazi u ovoj uputi:

1. Što je Busulfan Fresenius Kabi i za što se koristi
2. Što morate znati prije nego počnete primjenjivati Busulfan Fresenius Kabi
3. Kako primjenjivati Busulfan Fresenius Kabi
4. Moguće nuspojave
5. Kako čuvati Busulfan Fresenius Kabi
6. Sadržaj pakiranja i druge informacije

1. Što je Busulfan Fresenius Kabi i za što se koristi

Ovaj lijek sadrži djelatnu tvar busulfan koja pripada skupini lijekova nazvanih alkilirajuće tvari. Busulfan uništava izvornu koštanu srž prije presađivanja.

Busulfan se primjenjuje u odraslih, novorođenčadi, djece i adolescenata kao **liječenje prije presađivanja**.

U odraslih se Busulfan Fresenius Kabi primjenjuje u kombinaciji s ciklofosamidom ili fludarabinom.

Kod novorođenčadi, djece i adolescenata ovaj lijek se primjenjuje u kombinaciji s ciklofosamidom ili melfalanom.

Ovaj pripremni lijek primit ćete prije presađivanja koštane srži ili hematopoetskih progenitorskih stanica.

2. Što morate znati prije nego počnete primjenjivati Busulfan Fresenius Kabi

Nemojte primjenjivati Busulfan Fresenius Kabi:

- ako ste alergični na busulfan ili neki drugi sastojak lijeka Busulfan Fresenius Kabi naveden u dijelu 6,
- ako ste trudni ili mislite da ste možda trudni.

Upozorenja i mjere opreza

Busulfan Fresenius Kabi je snažan, citotoksičan lijek koji dovodi do izrazitog smanjenja broja krvnih stanica. Uz preporučeno doziranje, to je željeni učinak. Stoga će se provoditi pažljivi nadzor.

Moguće je da upotreba lijeka Busulfan Fresenius Kabi može povećati opasnost od obolijevanja od druge maligne bolesti u budućnosti. Obavijestite liječnika:

- ako imate jetrene, bubrežne, srčane ili plućne tegobe,
- ako ste u prošlosti doživjeli napadaje,
- ako trenutno uzimate druge lijekove.

Slučajevi formiranja krvnih ugrušaka u malim krvnim žilama mogu se pojaviti nakon transplantacije hematopoetskih matičnih stanica (HCT), s visokim dozama terapije koja se kombinira s drugim lijekovima.

Drugi lijekovi i Busulfan Fresenius Kabi

Obavijestite svog liječnika ako uzimate ili ste nedavno uzeli ili biste mogli uzeti bilo koje druge lijekove, uključujući lijekove dobivene bez recepta. Busulfan Fresenius Kabi može međusobno djelovati s drugim lijekovima.

Osobito je potreban oprez ako upotrebljavate itrakonazol i metronidazol (upotrebljava se za određene tipove infekcija) ili ketobemidon (upotrebljava se za liječenje boli) ili deferasiroks (lijek koji se koristi za uklanjanje viška željeza iz Vašeg tijela), jer to može povećati nuspojave.

Upotreba paracetamola tijekom 72 sata prije ili zajedno s primjenom lijeka Busulfan Fresenius Kabi mora se primijeniti s oprezom.

Trudnoća, dojenje i plodnost

Ako ste trudni ili dojite, mislite da biste mogli biti trudni ili planirate imati dijete, obratite se svom liječniku za savjet prije nego primite terapiju lijekom Busulfan Fresenius Kabi. Žene ne smiju ostati trudne tijekom liječenja lijekom Busulfan Fresenius Kabi i do 6 mjeseci nakon liječenja.

Prije početka terapije lijekom Busulfan Fresenius Kabi, žene moraju prestati s dojenjem.

Moraju se primijeniti odgovarajuće mjere kontracepcije kada bilo koji od partnera prima Busulfan Fresenius Kabi.

Moguće je da nakon liječenja busulfanom više nećete moći ostvariti trudnoću (neplodnost). Ako ste zabrinuti hoćete li moći imati djecu, razgovarajte sa svojim liječnikom prije liječenja. Busulfan Fresenius Kabi može također uzrokovati simptome menopauze i u preadolescentnih djevojaka može spriječiti početak puberteta.

Muškarcima liječenima busulfanom ne preporučuje se da začinju dijete tijekom i do 6 mjeseci nakon liječenja.

3. Kako primjenjivati Busulfan Fresenius Kabi

Doziranje i primjena:

Doza lijeka Busulfan izračunat će se u skladu s Vašom tjelesnom težinom.

U odraslih:

Busulfan u kombinaciji s ciklofosamidom:

- Preporučena doza lijeka Busulfan Fresenius Kabi je 0,8 mg/kg
- Svaka infuzija trajat će 2 sata
- Busulfan Fresenius Kabi će se primjenjivati svakih 6 sati tijekom 4 uzastopna dana prije presađivanja.

Busulfan u kombinaciji s fludarabinom

- Preporučena doza Busulfan Fresenius Kabi je 3,2 mg/kg
- Svaka infuzija trajat će 3 sata.
- Busulfan Fresenius Kabi će se primjenjivati jednom dnevno tijekom 2 ili 3 uzastopna dana prije presađivanja.

U novorođenčadi, djece i adolescenata (0 do 17 godina):

Preporučena doza lijeka Busulfan Fresenius Kabi u kombinaciji s ciklofosamidom ili melfalanom temelji se na Vašoj tjelesnoj težini i varira između 0,8 i 1,2 mg/kg.

Lijekovi prije primanja lijeka Busulfan Fresenius Kabi:

Prije primanja lijeka Busulfan Fresenius Kabi, dobit ćete lijekove

- antikonvulzivne lijekove za sprječavanje napadaja (fenitoin ili benzodiazepine) i
- antiemetike za sprječavanje povraćanja.

4. Moguće nuspojave

Kao i svi lijekovi, Busulfan Fresenius Kabi može uzrokovati nuspojave iako se neće javiti kod svakoga.

Ozbiljne nuspojave:

Najozbiljnije nuspojave terapije lijekom Busulfan Fresenius Kabi ili postupka presađivanja mogu uključivati smanjenje cirkulirajućeg broja krvnih stanica (namjerni učinak lijeka radi pripreme za transplantacijsku infuziju), infekciju, poremećaje jetre uključujući začepljenje jetrene vene, reakciju presatka na domaćina (presadak napada Vaše tijelo) i plućne komplikacije. Odmah obavijestite liječnika ukoliko primijetite bilo koji od navedenih simptoma. Liječnik će redovito kontrolirati Vašu krvnu sliku i jetrene enzime kako bi otkrio i liječio te događaje.

Druge nuspojave mogu uključivati:

Vrlo često (mogu se javiti u više od 1 na 10 osoba):

Krv: smanjenje krvnih stanica (crvenih i bijelih) i trombocita u krvotoku. **Invekcije.** **Živčani sustav:** nesanicu, tjeskoba, omaglica i depresija. **Prehrana:** gubitak apetita, smanjenje magnezija, kalcija, kalija, fosfata, albumina u krvi i povećanje šećera u krvi. **Srce:** ubrzanje srčanog ritma, povećanje ili smanjenje krvnog tlaka, vazodilatacija (širenje krvnih žila) i krvni ugrušci. **Disanje:** nedostatak zraka, curenje nosa (rinitis), grlobolja, kašalj, štucanje, krvarenje iz nosa, neuobičajeni zvukovi disanja. **Probavni sustav:** mučnina, upala sluznice usta, povraćanje, bol u trbuhu, proljev, zatvor, žgaravica, nelagoda u anusu, tekućina u abdomenu. **Jetra:** povećana jetra, žutica, začepljenje jetrene vene. **Koža:** osip, svrbež, gubitak kose. **Mišići i kosti:** bol u leđima, mišićima i zglobovima. **Bubrezi:** povećanje uklanjanja kreatinina, nelagoda pri mokrenju, smanjeno izlučivanje urina i krvavi urin. **Općenito:** vrućica, glavobolja, slabost, zimica, bol, alergijska reakcija, edem, općenita bol ili upala na mjestu injiciranja, bol u prsištu, upala sluznice. **Pretrage:** povišeni jetreni enzimi, povećanje težine.

Često (mogu se javiti u do 1 na 10 osoba):

Živčani sustav: smetenost, poremećaji živčanog sustava. **Prehrana:** niska koncentracija natrija u krvi. **Srce:** promjene i abnormalnosti srčanog ritma, zadržavanje tekućine ili upala oko srca, smanjeni izlazni volumen srca. **Disanje:** ubrzanje ritma disanja, zatajenje disanja, alveolarno krvarenje, astma, kolaps manjih dijelova pluća, tekućina oko pluća. **Probavni sustav:** upala sluznice jednjaka, paraliza crijeva, povraćanje krvi. **Koža:** poremećaj boje kože, crvenilo kože, ljuštenje kože **Bubrezi:** povećanje dušičnih sastojaka u krvotoku, umjereno bubrežno zatajivanje, poremećaj bubrega.

Manje često (mogu se javiti u do 1 na 100 osoba):

Živčani sustav: delirij, nervoza, halucinacije, nemir, nenormalno funkcioniranje mozga, krvarenje u mozgu i napadaji. **Srce:** ugrušci u femoralnoj arteriji, dodatni otkucaji srca, smanjenje otkucaja srca, difuzan gubitak tekućine iz kapilara (krvnih žilica). **Disanje:** smanjenje kisika u krvi. **Probavni sustav:** krvarenje u želucu i/ili crijevu.

Nepoznato (učestalost se ne može procijeniti iz dostupnih podataka)

Smetnje funkcije spolnih žlijezda.

Poremećaji leće uključujući zamućenost leće oka (katarakta) i zamagljeni vid (stanjivanje rožnice)

Simptomi menopauze i ženska neplodnost.

Apsces mozga, upala kože, opća infekcija.

Poremećaji jetre.

Povišenje laktat dehidrogenaze u krvi.

Povišenje mokraćne kiseline i ureje u krvi.

Nepotpun razvoj zubi.

Prijavljivanje nuspojava

Ako primijetite bilo koju nuspojavu potrebno je obavijestiti liječnika. Ovo uključuje i svaku moguću nuspojavu koja nije navedena u ovoj uputi. Nuspojave možete prijaviti izravno putem **nacionalnog sustava za prijavu nuspojava** navedenog u [Dodatku V](#).

Prijavljivanjem nuspojava možete pridonijeti u procjeni sigurnosti ovog lijeka.

5. Kako čuvati Busulfan Fresenius Kabi

Ovaj lijek čuvajte izvan pogleda i dohvata djece.

Ovaj lijek se ne smije upotrijebiti nakon isteka roka valjanosti navedenog na naljepnici bočice i kartonskoj kutiji iza oznake „Rok valjanosti“.

Neotvorene bočice:

Čuvati u hladnjaku (2°C – 8°C).

Razrijeđena otopina:

Kemijska i fizička stabilnost u primjeni nakon razrijeđivanja u 5%-tnoj otopini glukoze ili otopini natrijeva klorida 9 mg/ml (0,9%) za injekciju dokazana je za 8 sati (uključujući vrijeme infuzije) nakon razrijeđivanja ako se čuva na temperaturi od 25°C ± 2°C ili 12 sati nakon razrijeđivanja ako se čuva na temperaturi od 2°C - 8°C nakon čega je uslijedilo 3 sata čuvanja na temperaturi od 25°C ± 2°C (uključujući vrijeme infuzije). Ne zamrzavati.

Nikada nemojte nikakve lijekove bacati u otpadne vode ili kućni otpad. Pitajte svog ljekarnika kako baciti lijek koji više ne koristite. Ove će mjere pomoći u očuvanju okoliša.

6. Sadržaj pakiranja i druge informacije

Što Busulfan Fresenius Kabi sadrži

- Djelatna tvar je busulfan. Jedan ml koncentrata sadrži 6 mg busulfana (60 mg u bočici). Nakon razrijeđivanja: jedan ml otopine sadrži približno 0,5 mg busulfana.
- Drugi sastojci su dimetilacetamid i makrogol 400.

Kako Busulfan Fresenius Kabi izgleda i sadržaj pakiranja

Busulfan Fresenius Kabi se sastoji od koncentrata za otopinu za infuziju. Kada je razrijeđen, Busulfan Fresenius Kabi je bistra, bezbojna, viskozna otopina.

Busulfan Fresenius Kabi se isporučuje u bezbojnim staklenim bočicama, svaka bočica sadrži 60 mg busulfana. Svaka bočica je omotana toplokupljajućom plastičnom folijom.

Svaka bočica sadrži 10 ml koncentrata.

Veličina pakiranja

Jedno pakiranje koje se sastoji od 8 bočica (8 pojedinačnih kutija sa po 1 bočicom).

Nositelj odobrenja za stavljanje lijeka u promet

Fresenius Kabi Deutschland GmbH
Else-Kröner-Straße 1,
61352 Bad Homburg v.d.Höhe
Njemačka

Proizvođač

Fresenius Kabi Deutschland GmbH
Pfungstweide 53
61169 Friedberg
Njemačka

Za bilo koje informacije o ovom lijeku obratite se nositelju odobrenja za stavljanje lijeka u promet.

Ova uputa je zadnji puta revidirana u {MM/GGGG}

Drugi izvori informacija

Detaljnije informacije o ovom lijeku dostupne su na web stranici Europske agencije za lijekove

<http://www.ema.europa.eu>

Sljedeće informacije namijenjene su samo zdravstvenim djelatnicima

UPUTE ZA PRIPREMU

Busulfan Fresenius Kabi 6 mg/ml koncentrat za otopinu za infuziju

busulfan

Pročitajte ove upute prije pripreme i primjene Busulfan Fresenius Kabia.

1. PAKIRANJE

Busulfan Fresenius Kabi se na tržištu nalazi kao bistra, bezbojna, viskozna otopina u prozirnim, bezbojnim, staklenim bočicama od 10 ml (staklo tip I). Busulfan Fresenius Kabi se prije primjene mora razrijediti.

2. PREPORUKE ZA SIGURNO RUKOVANJE

Treba razmotriti postupke za pravilno rukovanje i zbrinjavanje lijekova protiv raka.

Svi postupci prijenosa zahtijevaju strogu primjenu aseptičkih tehnika, po mogućnosti uporabu zaštitne komore s vertikalnim laminarnim strujanjem zraka.

U rukovanju otopinom lijeka Busulfan Fresenius Kabi i njenoj pripremi je potreban oprez, kao i s drugim citotoksičnim spojevima:

- Preporučuje se uporaba rukavica i zaštitne odjeće.
- Ako koncentrat ili razrijeđeni busulfan dođe u doticaj s kožom ili sluznicom, odmah ih temeljito operite vodom.

Izračun količine lijeka Busulfan Fresenius Kabi koju je potrebno razrijediti i količine otapala

Prije upotrebe, Busulfan Fresenius Kabi je potrebno razrijediti s otopinom natrijeva klorida 9 mg/ml (0,9%) za injekciju ili otopinom 5%-tne glukoze za injekciju.

Količina otapala mora biti 10 puta veća od volumena lijeka Busulfan Fresenius Kabi što će osigurati konačnu koncentraciju busulfana od približno 0,5 mg/ml.

Količina lijeka Busulfan Fresenius Kabi i otapala koji se moraju primijeniti izračunavaju se na sljedeći način:

bolesnik s tjelesnom težinom Y kg:

- Količina Busulfan Fresenius Kabi:

Y (kg) x D (mg/kg)

_____ = A ml lijeka Busulfan Fresenius Kabi potrebnog za razrjeđivanje

6 (mg/ml)

Y: tjelesna težina bolesnika u kg

D: doza busulfana (vidjeti Sažetak opisa svojstava lijeka, dio 4.2)

- Količina otapala:

(A ml Busulfan Fresenius Kabi) x (10) = B ml otapala

Za pripremu konačne otopine za infuziju, dodajte (A) ml busulfana u (B) ml otapala (otopina natrijeva klorida 9 mg/ml (0,9%) za injekciju ili 5%-tna otopina glukoze za injekciju)

Priprema otopine za infuziju

Busulfan Fresenius Kabi mora pripremiti zdravstveni djelatnik koristeći se sterilnim tehnikama prijenosa.

- Upotreba ne-polikarbonatnih štrcaljki opremljenih iglom:
 - izračunati volumen lijeka Busulfan Fresenius Kabi mora se ukloniti iz bočice.
 - sadržaj štrcaljke mora se ubrizgati u intravensku vrećicu (ili štrcaljku) koja već sadrži izračunatu količinu odabranog otapala. Busulfan Fresenius Kabi se uvijek mora dodati otapalu, a ne otapalo u koncentrat. Busulfan Fresenius Kabi se ne smije unositi u intravensku vrećicu koja ne sadrži otopinu natrijeva klorida 9 mg/ml (0,9%) za injekciju ili 5%-tnu otopinu glukoze za injekciju.
- Razrijeđena otopina mora se temeljito promiješati okretanjem nekoliko puta.

Nakon razrjeđivanja 1 ml otopine za infuziju sadrži 0,5 mg busulfana.

Razrijeđeni Busulfan Fresenius Kabi je bistra, bezbojna otopina.

Upute za uporabu

Prije i nakon svake infuzije isperite umetnutu katetersku liniju s približno 5 ml otopine natrijeva klorida 9 mg/ml (0,9%) za injekciju ili otopine glukoze (5%) za injekciju.

Preostali lijek ne smije se ispirati u cjevima za primjenu jer brza infuzija lijeka Busulfan Fresenius Kabi nije testirana i ne preporučuje se.

Ukupna propisana doza busulfana mora se primijeniti tijekom dva ili tri sata ovisno o protokolu kondicioniranja.

Manji volumeni mogu se primijeniti tijekom 2 sata pomoću električnih štrcaljki. U tom je slučaju potrebno primjenjivati komplete za infuziju s minimalnim prostorom za ubrizgavanje (tj. 0,3 - 0,6 ml), u kojima je otopina lijeka infundirana prije početka stvarne infuzije lijekom Busulfan Fresenius Kabi i potom isprana otopinom natrijeva klorida 9 mg/ml (0,9%) za injekciju ili otopinom glukoze (5%) za injekciju.

Busulfan se ne smije infundirati istodobno s drugom intravenskom otopinom.

Zbog inkompatibilnosti, ne upotrebljavajte infuzijske komponente koje sadrže polikarbonat uz busulfan.

Samo za jednokratnu upotrebu. Smije se primjenjivati samo bistra otopina bez čestica.

Uvjeti čuvanja

Neotvorene bočice:

Čuvati u hladnjaku (2°C – 8°C).

Razrijeđena otopina:

Kemijska i fizička stabilnost u primjeni nakon razrjeđivanja u 5%-tnoj otopini glukoze ili otopini natrijeva klorida 9 mg/ml (0,9%) za injekciju dokazana je za 8 sati (uključujući vrijeme infuzije) nakon razrjeđivanja ako se čuva na temperaturi od 25°C ± 2°C ili 12 sati nakon razrjeđivanja ako se čuva na temperaturi od 2°C - 8°C nakon čega je uslijedilo 3 sata ako se čuva na temperaturi od 25°C ± 2°C (uključujući vrijeme infuzije).

S mikrobiološkog stajališta, lijek treba primijeniti odmah nakon razrjeđivanja.

Ako se ne primijeni odmah, vrijeme i uvjeti čuvanja prije primjene su odgovornost korisnika i ne bi trebali biti dulji od gore navedenih uvjeta, kada je razrjeđivanje provedeno u kontroliranim i validiranim aseptičkim uvjetima.

Razrijeđena otopina ne smije se zamrzavati.

3. POSTUPAK ZA PRAVILNO ODLAGANJE

Neiskorišteni lijek ili otpadni materijal valja zbrinuti sukladno lokalnim propisima za citotoksične lijekove.