

Navodilo za uporabo

Medicinski kisik Istrabenz plini 100 % medicinski plin, stisnjeni kisik

Pred začetkom uporabe zdravila natančno preberite navodilo, ker vsebuje za vas pomembne podatke!

- Navodilo shranite. Morda ga boste želeli ponovno prebrati.
- Če imate dodatna vprašanja, se posvetujte z zdravnikom, farmacevtom ali medicinsko sestro.
- Zdravilo je bilo predpisano vam osebno in ga ne smete dajati drugim. Njim bi lahko celo škodovalo, čeprav imajo znake bolezni, podobne vašim.
- Če opazite kateri koli neželeni učinek, se posvetujte z zdravnikom, farmacevtom ali medicinsko sestro. Posvetujte se tudi, če opazite katere koli neželene učinke, ki niso navedeni v tem navodilu. Glejte poglavje 4.

Kaj vsebuje navodilo

1. Kaj je zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini in za kaj ga uporabljamo
2. Kaj morate vedeti, preden boste uporabili zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini
3. Kako uporabljati zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini
4. Možni neželeni učinki
5. Shranjevanje zdravila Medicinski kisik Istrabenz plini
6. Vsebina pakiranja in dodatne informacije

1. Kaj je zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini in za kaj ga uporabljamo

Zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini vsebuje 100 % kisik, medicinski plin, ki je polnjen v jeklenke pod visokim tlakom.

Kisik je nujno potreben za človeško življenje in mora biti neprestano na voljo vsem tkivom. Če kisik iz kakršnega koli razloga ne prehaja iz pljuč v kri v dovolj veliki količini, pride v tkivih do njegovega pomanjkanja (hipoksije).

Zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini se lahko uporablja pri normalnem tlaku (normobarično zdravljenje) ali pri nadzorovanem oziroma reguliranem tlaku, ki je večji od atmosferskega, v hiperbaričnih komorah (hiperbarično zdravljenje). Pri normobaričnem zdravljenju je koncentracija kisika večja od 21 % in lahko doseže 100 %. Pri hiperbaričnem zdravljenju je koncentracija kisika 100 %.

Pri normobaričnem zdravljenju se zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini uporablja:

- za zdravljenje ali preprečevanje akutne ali kronične hipoksije ne glede na vzrok (majhne koncentracije kisika v tkivih),
- za dovajanje plina pri splošni anesteziji (narkozi, stanja brez čutnih zaznav) in/ali reanimaciji (oživljanju),
- kot medij za vdihavanje drugih zdravil (pri zdravljenju z nebulatorjem),
- za zdravljenje akutnega napada ponavljajočih ali večkratnih glavobolov (*Bing-Hortonov sindrom*).

Pri hiperbaričnem zdravljenju se zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini uporablja za:

- zdravljenje dekompresijske bolezni (pojav mehurčkov plina v krvnih žilah, npr. pri prehitrem dvigovanju potapljačev na površje),
- zdravljenje oviranega pretoka krvi v srcu ali žilah, ki jih povzročajo mehurčki plina (plinska embolija) ali mehurčki zraka (zračna embolija),
- zdravljenje zastrupitve z ogljikovim monoksidom,

- dodatno zdravljenje pri okužbah z bakterijami, ki se razvijejo v odsotnosti kisika in pri tem proizvajajo plin (plinska gangrena),
- dodatno zdravljenje pri osteoradionekrozi (odmrtnje kosti zaradi obsevanja).

2. Kaj morate vedeti, preden boste uporabili zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini

Zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini vam lahko predpiše le zdravnik. Prepričajte se, da je seznanjen z vašim celostnim zdravstvenim stanjem.

Ne uporabljajte zdravila Medicinski kisik Istrabenz plini

- v hiperbaričnih pogojih, če imate nezdravljen kolaps pljuč (nezdravljen pnevmotoraks).

Če imate ali za vas velja kar koli od naštetega v nadaljevanju, morate pred začetkom hiperbaričnega zdravljenja o tem obvestiti zdravnika, da bo skrbno pretehtal koristi in tveganja uporabe zdravila Medicinski kisik Istrabenz plini:

- bulozni emfizem (nabiranje zraka ali plina v pljučih),
- astma,
- okužba zgornjih dihal,
- kronična obstruktivna pljučna bolezen (KOPB),
- epileptični napadi, ki se pojavljajo v kratkih presledkih (status epilepticus),
- strah pred zaprtimi prostori (klavstrofobija),
- nosečnost,
- povišana telesna temperatura,
- dedna sferocitoza (oblika slabokrvnosti),
- vnetje vidnega živca (optični nevritis),
- jemanje drugih zdravil (glejte poglavje »Druga zdravila in zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini«),
- nedavni kirurški poseg na srednjem ušesu ali pljučih.

Opozorila in previdnostni ukrepi

Pred začetkom uporabe zdravila Medicinski kisik Istrabenz plini se posvetujte z zdravnikom, farmacevtom ali medicinsko sestro.

Pred začetkom uporabe zdravila Medicinski kisik Istrabenz plini, upoštevajte naslednje:

- Velike koncentracije kisika pri bolnikih z zmanjšano občutljivostjo na tlak ogljikovega dioksida v krvi lahko povzročijo zadrževanje ogljikovega dioksida, kar v skrajnih primerih lahko povzroči anestezijo, povzročeno z ogljikovim dioksidom. Takšne bolnike (npr. s KOPB, respiratorno insuficienco) mora nadzorovati zdravnik.
- Kisik je v velikih koncentracijah lahko škodljiv (predvsem za pljuča in živčevje). Koncentracijo kisika, ki ga vdihujete, je treba v najkrajšem možnem času zmanjšati na najmanjšo možno koncentracijo, ki še daje želene rezultate.
- Za zmanjšanje tveganja je treba upoštevati naslednje omejitve pri odmerjanju kisika:
 - 100 % kisik se lahko uporablja največ 6 ur,
 - kisik v koncentracijah od 60 % do 70 % se lahko uporablja največ 24 ur,
 - drugi dan zdravljenja s kisikom se lahko uporabi največ 40 % do 50 % kisik,
 - po 2 dneh od začetka zdravljenja se lahko uporabi največ 40 % kisik.
- Posebna previdnost pri zdravljenju s kisikom je potrebna pri novorojenčkih in nedonošenčkih. Uporabiti je treba najmanjši še učinkovit odmerek kisika in tako preprečiti tveganje za poškodbe, na primer poškodbe oči, ter se s tem izogniti velikemu nihanju tlaka kisika v arterijah.
- Če je koncentracija kisika, ki ga vdihavate, velika, se koncentracija dušika v tkivih in pljučnih mešičkih zmanjša. To lahko povzroči sesedanje pljučnih mešičkov (alveolarni kolaps). Če so v pljučih predeli, kjer so se pljučni mešički sesedli, v teh predelih ni več izmenjave plinov.

**Kisik močno pospešuje gorenje in poveča tveganje za spontani vžig.
To zdravilo povzroči, da plamen gori veliko bolj intenzivno.**

- Poskrbite, da zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini **ni v stiku z gorljivimi snovmi ali v njihovi bližini**. Zelo pomembno je, da se prepreči stik z olji in maščobami.
- Zdravila Medicinski kisik Istrabenz plini **ne uporabljajte, medtem ko kadite** ali ko kdo drug kadi v vaši bližini.
- Zdravila Medicinski kisik Istrabenz plini **ne uporabljajte v bližini razpršil** (lakov, dezodorantov) ali **razredčil** (alkohola, parfumov).
- Zdravila Medicinski kisik Istrabenz plini ne uporabljajte v bližini opekačev kruha, sušilcev za lase ali podobnih električnih naprav. Ob stiku z zdravilom obstaja nevarnost samovžiga.
- Maske ali nosnega katetra med izvajanjem zdravljenja nikdar ne polagajte neposredno na tkanino, ker tkanina, ki je nasičena s kisikom, lahko postane zelo vnetljiva in predstavlja vir tveganja za nastanek požara. Če je prišlo do stika tkanine z medicinskim kisikom, jo dobro pretresite in prezračite.
- **Na obraz ne nanašajte mastnih snovi** (kozmetičnih sredstev), ker v stiku s kisikom lahko pride do opeklin.
- **Prostor**, v katerem uporabljate kisik, dobro **prezračite**.
- Upoštevajte navodila za pravilno uporabo in ravnanje z jeklenkami, ki so navedena na koncu poglavja 6.

Otroci in mladostniki

Pri novorojenčkih, zlasti pri nedonošenčkih, ki so izpostavljeni koncentracijam kisika, večjim od 40 %, in daljšemu zdravljenju (več kot 10 dni pri koncentraciji kisika, večji od 30 %), obstaja tveganje za nastanek očesnih poškodb in drugih neželenih učinkov.

Druga zdravila in zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini

Obvestite zdravnika ali farmacevta, če jemljete, ste pred kratkim jemali ali pa boste morda začeli jemati katero koli drugo zdravilo.

Če jemljete:

- zdravila za zdravljenje raka (citostatiki kot so bleomicin, cisplatin ali doksorubicin),
- zdravilo za zdravljenje nepravilnega srčnega utripa (antiaritmiki kot je amjodaron),
- zdravilo za zdravljenje okužb sečil (protimikrobne učinkovine kot je nitrofurantoin),
- zdravilo za zdravljenje zasvojenosti z alkoholom (disulfiram),

se pred pričetkom uporabe zdravila Medicinski kisik Istrabenz plini posvetujte z zdravnikom, ker obstaja možnost, da kisik poveča tveganje za neželene učinke teh zdravil.

Zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini skupaj s hrano in pijačo

Alkohol upočasni dihanje. Če uporabljate zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini in uživate alkoholne pijače, se dihanje še dodatno upočasni.

Nosečnost in dojenje

Če ste noseči ali dojite, menite, da bi lahko bili noseči ali načrtujete zanositev, se posvetujte z zdravnikom ali farmacevtom, preden vzamete to zdravilo.

Če ste noseči ali če dojite, lahko uporabljate zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini le, kadar zdravnik presodi, da je to potrebno.

Vpliv na sposobnost upravljanja vozil in strojev

Podatek ni potreben.

3. Kako uporabljati zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini

Pri uporabi tega zdravila natančno upoštevajte navodila zdravnika, farmacevta ali medicinske sestre in navodila za varno in pravilno ravnanje z jeklenkami zdravila Medicinski kisik Istrabenz plini. Če ste negotovi, se posvetujte z zdravnikom, farmacevtom ali medicinsko sestro.

Odmerjanje

Normobarično zdravljenje

- Odmerjanje zdravila Medicinski kisik Istrabenz plini je za vsakega bolnika individualno ter odvisno od načina zdravljenja in od pripomočka, preko katerega se kisik vdihava. **Odmerjanje (koncentracija kisika, pretok, pogostnost uporabe in trajanje vdihavanja) bo določil vaš zdravnik.**
- Zdravljenje je potrebno stalno spremljati in učinke meriti s pomočjo pulznega oksimetra (naprave za merjenje nasičenosti krvi s kisikom) oziroma z večkratnimi analizami delnega tlaka kisika v arterijski krvi (PaO₂).

Hiperbarično zdravljenje

- Delo s hiperbaričnimi komorami mora opravljati ustrezno usposobljeno osebje. Povečanje in zmanjšanje tlaka je treba izvesti počasi, da bi se izognili tveganju poškodb zaradi tlaka (barotravme).
- V splošnem je **odmerjanje pri vseh starostnih skupinah bolnikov individualno**, odvisno od potrebe, stanja bolnika in indikacije, ki zahteva hiperbarično zdravljenje.

Uporaba pri novorojenčkih in otrocih

Odmerjanje je individualno, zdravljenje pa poteka pod strogim nadzorom.

Če ste uporabili večji odmerek zdravila Medicinski kisik Istrabenz plini, kot bi smeli

Če menite, da ste uporabili prevelik odmerek zdravila Medicinski kisik Istrabenz plini, o tem obvestite svojega zdravnika, ki bo odločil, kako ravnati. Zgodnji simptomi prevelikega odmerjanja se kažejo kot ostra bolečina v prsnem košu in suh kašelj. Simptomi toksičnih učinkov na pljuča so, kašelj in bolečina v pljučih ter oteženo dihanje. Simptomi toksičnih učinkov na osrednje živčevje so občutek siljenja na bruhanje, omotica, mišični krči in izguba zavesti.

Če imate dodatna vprašanja o uporabi zdravila, se posvetujte z zdravnikom, farmacevtom ali medicinsko sestro.

4. Možni neželeni učinki

Kot vsa zdravila ima lahko tudi to zdravilo neželene učinke, ki pa se ne pojavijo pri vseh bolnikih.

Pojav neželenih učinkov je bolj verjeten pri uporabi velikih koncentracij (odmerkov) kisika in po daljšem zdravljenju (6-12 ur). Pomembno je, da pri odmerjanju natančno upoštevate zdravnikova navodila.

Lahko se pojavijo:

- oblika slabokrvnosti (hemolitična anemija),
- omotica, tesnoba, zmedenost, nezavest in epileptični napadi,
- razraščanje tkiva za očesno lečo in zastoj v razvoju oči pri nedonošenčkih in dojenčkih, nevnetna bolezen mrežnice (retinopatija) in trajna slepota,
- škodljivi učinki na srce, ožilje, jetra in ledvice,
- stanje, pri katerem so pljuča deloma ali v celoti brez zraka (kolaps pljuč), razraščanje in spremembe tkiva v pljučih in sapnicah (bronhopulmonalna displazija), sindrom akutne dihalne stiske,
- slabost,

- mišično trzanje,
- opekline.

Pri hiperbaričnem zdravljenju v t. i. hiperbaričnih komorah se lahko poleg naštetih neželenih učinkov pojavijo še:

- reverzibilna kratkovidnost,
- poškodbe bobniča,
- zmerne do hude bolečine v obnosnih sinusih ali pljučih, kolaps pljuč,
- zobobol,
- klavstrofobija,
- tlačne poškodbe (barotravme).

Poročanje o neželenih učinkih

Če opazite katerega koli izmed neželenih učinkov, se posvetujte z zdravnikom ali farmacevtom.

Posvetujte se tudi, če opazite neželene učinke, ki niso navedeni v tem navodilu. O neželenih učinkih lahko poročate tudi neposredno na

Javna agencija Republike Slovenije za zdravila in medicinske pripomočke

Sektor za farmakovigilanco

Nacionalni center za farmakovigilanco

Slovenčeva ulica 22

SI-1000 Ljubljana

Tel: +386 (0)8 2000 500

Faks: +386 (0)8 2000 510

e-pošta: h-farmakovigilanca@jazmp.si

spletna stran: www.jazmp.si

S tem, ko poročate o neželenih učinkih, lahko prispevate k zagotovitvi več informacij o varnosti tega zdravila

5. Shranjevanje zdravila Medicinski kisik Istrabenz plini

Zdravilo shranjujte nedosegljivo otrokom!

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Zaščitite pred direktno sončno svetlobo. - Shranjujte v dobro prezračenem prostoru. - Shranjujte ločeno od vnetljivih (gorljivih) snovi, olj in masti. - Jeklenko zaščitite pred udarci in padci. - Jeklenke s prostornino večjo od 5 l shranjujte v pokončnem položaju. - Shranjujte in prevažajte z zaprtimi ventili in zaščitnimi kapami (jeklenke s prostornino 10 l in več). - Polne in prazne jeklenke shranjujte ločeno. |
|---|

Tega zdravila ne smete uporabljati po datumu izteka roka uporabnosti, ki je naveden na jeklenki poleg oznake »Uporabno do«.

O načinu odstranjevanja zdravila, ki ga ne uporabljate več, se posvetujte z imetnikom dovoljenja za promet z zdravilom. Taki ukrepi pomagajo varovati okolje.

6. Vsebina pakiranja in dodatne informacije

Kaj vsebuje zdravilo Medicinski kisik Istrabenz plini

- Učinkovina je kisik.
- Ne vsebuje pomožnih snovi.

Izgled zdravila Medicinski kisik Istrabenz plini in vsebina pakiranja

Jeklenke so iz jekla ali aluminija, napolnjene s kisikom. Ventili so iz medenine ali kromirane medenine.

Jeklenka je tlačna posoda in je namenjena ponovni polnitvi plina. Medicinski kisik Istrabenz plini je plin, ki je brez barve in brez vonja.

Zdravilo Medicinski Kisik Istrabenz plini je na voljo v:

plinskih jeklenkah s prostornino (x) litrov, ki vsebujejo (y) kg plina in zagotavljajo (z) m³ kisika pri temperaturi 15 °C in tlaku 1 bar, če so napolnjene do 150 barov ali 200 barov:

Prostornina v litrih (x)	Masa prostornine plina v kg (y)	Količina kisika v m³ (z)	Tip ventila	Tlak polnjenja (bar)
2	0,40	0,30	klasični ventil, ventil pin-index ali ventil z vgrajenim regulatorjem tlaka	150
2	0,56	0,40	klasični ventil, ventil pin-index ali ventil z vgrajenim regulatorjem tlaka	200
3	0,60	0,45	klasični ventil, ventil pin-index ali ventil z vgrajenim regulatorjem tlaka	150
3	0,84	0,60	klasični ventil, ventil pin-index ali ventil z vgrajenim regulatorjem tlaka	200
4	0,84	0,60	klasični ventil, ventil pin-index ali ventil z vgrajenim regulatorjem tlaka	150
4	1,12	0,80	klasični ventil, ventil pin-index ali ventil z vgrajenim regulatorjem tlaka	200
5	1,10	0,75	klasični ventil, ventil pin-index ali ventil z vgrajenim regulatorjem tlaka	150
5	1,40	1,00	klasični ventil, ventil pin-index ali ventil z vgrajenim regulatorjem tlaka	200
10	2,20	1,50	klasični ventil, ventil pin-index ali ventil z vgrajenim regulatorjem tlaka	150
10	2,80	2,00	klasični ventil, ventil pin-index ali ventil z vgrajenim regulatorjem tlaka	200
20	4,40	3,00	klasični ventil, ventil pin-index ali ventil z vgrajenim regulatorjem tlaka	150
20	5,60	4,00	klasični ventil, ventil pin-index ali ventil z vgrajenim regulatorjem tlaka	200
40	8,80	6,00	klasični ventil ali ventil pin-index	150
40	11,60	8,00	klasični ventil ali ventil pin-index	200
50	11,00	7,50	klasični ventil ali ventil pin-index	150
50	14,00	10,00	klasični ventil ali ventil pin-index	200
snop s 25 jeklenkami po 40 l	290,00	200,00	klasični ventil	200
snop z 12 jeklenkami po 50 l	174,00	120,00	klasični ventil	200
snop z 20 jeklenkami po 50 l	290,00	200,00	klasični ventil	200

Na trgu morda ni vseh navedenih pakiranj.

Način in režim izdaje zdravila Medicinski kisik Istrabenz plini

ZZ – Predpisovanje in izdaja zdravila je le na recept, zdravilo pa se uporablja samo v javnih zdravstvenih zavodih ter pri pravnih in fizičnih osebah, ki opravljajo zdravstveno dejavnost.

Imetnik dovoljenja za promet z zdravilom

ISTRABENZ PLINI d.o.o., Sermin 8A, 6000 Koper

Proizvajalec

ISTRABENZ PLINI d.o.o., Sermin 8A, 6000 Koper, Slovenija

SIAD S.p.A., Strada al Monte d'Oro, 1, 34147 Trst, Italija

ISTRABENZ PLINI d.o.o., Bukovžlak 65B, 3000 Celje, Slovenija

Navodila za pravilno uporabo in ravnanje z jeklenkami

Varnostni ukrepi

- Vsebuje plin pod tlakom, zato segrevanje lahko povzroči eksplozijo.
- Kisik je oksidant, ki **intenzivno pospešuje gorenje**. Pri stiku z vnetljivimi snovmi (kot so olja, maščobe, ogljikovodiki) lahko povzroči ali okrepi požar. Zato naj bodo deli in površine, ki pridejo v stik s kisikom, čisti (očiščeni olj in masti).
- Maske ali nosne katetre med izvajanjem zdravljenja nikdar ne polagajte neposredno na tkanino, ker lahko tkanina, ki je nasičena s kisikom, postane zelo vnetljiva in predstavlja tveganje za nastanek požara. Če je prišlo do stika tkanine z medicinskim kisikom, jo dobro pretresite in prezračite.
- Dobro prezračite prostor, v katerem uporabljate kisik.
- V prostoru, kjer se shranjujejo jeklenke s kisikom in izvaja zdravljenje s kisikom, je **prepovedano kajenje in uporaba odprtega ognja**. Ob požaru je treba zaustaviti izhajanje kisika, če je varno.

Uporaba jeklenk

- Vse jeklenke morajo imeti ob dobavi/prevzemu nepoškodovano zaščito pred nedovoljenim odpiranjem.
- **Jeklenke z zdravilom Medicinski kisik Istrabenz plini so namenjene izključno za zdravstvene namene.**
- Za odvzem plina iz jeklenke se lahko uporabijo le regulatorji tlaka in pretoka ter priključki, namenjeni za medicinski kisik. Upoštevati je treba tudi navodila za uporabo te opreme.
- Pred prvo uporabo z ventila odstranite zaščito in preverite, da so regulatorji tlaka in povezave z jeklenko čiste (očiščene olj in masti) ter vsi vezni elementi v brezhibnem stanju.
- Preden odprete ventil preverite, če je regulator tlaka pravilno nameščen. V primeru uhajanja plina, zaprite ventil in odklopite regulator tlaka. Če jeklenka še naprej pušča, jo izpraznite na prostem. Okvarjene jeklenke označite, shranite na posebnem mestu in vrnite dobavitelju.
- Ventil na jeklenki odpirajte in zapirajte počasi, vsaj za polovico obrata. Ventila nikoli ne odpirajte na silo in ga ne odprite popolnoma. Pri tem ne uporabljajte klešč ali drugega orodja, ker lahko s tem poškodujete spoje. Če ventila ne morete odpreti, se posvetujte z dobaviteljem.
- Nikdar ne uporabljajte masti, olj ali podobnih snovi, tudi če se ventil jeklenke zatakne ali če je regulator tlaka težko namestiti. Z ventili in pripadajočimi pripomočki rokujte s čistimi in nemastnimi rokami (brez kreme za roke ipd.).
- Za čiščenje jeklenk ali nanje vezanih delov, ki pridejo v stik s kisikom, ne uporabljajte vnetljivih snovi.
- Ne dodajajte vmesnih povezav za priklop dveh elementov, ki se ne ujemata.
- Pri uporabi ventila z vgrajenim regulatorjem tlaka namestitev dodatnega reducirnega ventila ni potrebna. Ventil z vgrajenim regulatorjem tlaka ima hitri priključek za povezavo ventilov, ki

skladno s porabo omogočijo dovod plina, poleg tega pa še ločen izhod za stalen pretok plina, ki omogoča nastavljanje pretoka.

- Ko tlak v jeklenki, ki ima nameščen ventil s preostankom tlaka, pade na vrednost približno 3 bare, plin iz jeklenke preneha izhajati. Če se to ne zgodi, zaprite ventil in jo umaknite iz uporabe. Pomembno je, da v jeklenki ostane nadtlak, s čimer preprečimo onesnaženje z nečistočami (kontaminacijo). Ventili praznih jeklenk morajo biti zaprti.
- Pred vsako uporabo se prepričajte, da je v jeklenki zadostna količina plina za dokončanje načrtovane uporabe. Če je primerno, naj bo na razpolago nadomestni sistem za oskrbo z medicinskim kisikom.

Ravnanje z jeklenkami

- Pri rokovanju z jeklenkami, prostornine 40 l ali več, uporabljajte čiste zaščitne rokavice in zaščitno obutev. Večje jeklenke prevažajte s primernim vozičkom. Med prevozom morajo biti jeklenke v navpičnem položaju in nameščene v primerno oporo, ki preprečuje padce. V kolikor imajo jeklenke nameščene povezave, pred uporabo preverite, da se le-te niso razrahljale.
- Nikoli ne dvigujte jeklenk, tako da jih primete za ventil.
- Prepovedano je pretakanje plina pod tlakom iz ene jeklenke v drugo.
- Med uporabo mora biti jeklenka pritrjena z ustrezno oporo. Po uporabi je treba ventil ročno tesno zapreti. Izpustite tlak pri regulatorju tlaka ali priključku.
- Z jeklenkami rokujte s čistimi (nemastnimi) rokami.

Navodilo je bilo nazadnje revidirano dne 10. 11. 2025.

Naslednje informacije so namenjene samo zdravstvenemu osebju:

Normobarično zdravljenje s kisikom

Zdravljenje s kisikom je namenjeno vzdrževanju delnega tlaka kisika v arterijski krvi (PaO_2) nad 60 mm Hg (oziroma 7,96 kPa) ali saturacije hemoglobina s kisikom v arterijski krvi na 90 % ali več.

Pri normobaričnem zdravljenju bolnik vdihava zmes plinov, bogatejšo s kisikom kot v naravnem okolju, torej je koncentracija kisika v vdihanem zraku večja od 21 %. Delni tlak kisika je med 0,213 in 1,013 bari. Če je pri uporabi kisik zmešan z drugim plinom, mora biti njegova koncentracija v vdihanem zraku najmanj 21 % (FiO_2 – delež kisika v vdihani mešanici plinov - mora biti najmanj 0,21). Koncentracija uporabljenega kisika pa je lahko do 100 % ($\text{FiO}_2 = 1$).

Odmerek oziroma delež kisika v vdihani zmesi plinov (FiO_2) je treba prilagoditi glede na potrebe posameznega bolnika, pri čemer je treba upoštevati, da je kisik v koncentracijah, večjih od 40 % ($\text{FiO}_2 > 0,4$), lahko škodljiv. Splošno priporočilo je, da se uporablja najmanjši odmerek oziroma delež kisika v vdihani zmesi plinov (FiO_2), potreben za doseganje želenega rezultata zdravljenja. V primerih izrazite hipoksije se lahko uporabijo deleži kisika, pri katerih je nevarnost tveganja za pojav toksičnih učinkov kisika povečana. Zdravljenje je potrebno stalno spremljati in učinke zdravljenja meriti s pomočjo delnega tlaka kisika v arterijski krvi (PaO_2) ali saturacije hemoglobina s kisikom v arterijski krvi (SpO_2).

- Pri kratkotrajnem zdravljenju s kisikom mora biti delež kisika v vdihani zmesi plinov (FiO_2) vzdrževan tako, da je ob doseženem pozitivnem tlaku v dihalnih poteh na koncu izdiha (PEEP - *positive end-expiratory airway pressure*) ali brez njega ali ob doseženem trajno pozitivnem tlaku v dihalnih poteh (CPAP - *continuous positive airway pressure*) ali brez njega doseženi delni tlak kisika v arterijski krvi (PaO_2) ves čas večji od 7,96 kPa. Izogibati se je treba $\text{FiO}_2 > 0,6 = 60$ % kisika v vdihani zmesi plinov.

Kratkotrajno zdravljenje s kisikom je treba nadzorovati s pomočjo ponavljajočih meritev delnega tlaka kisika v arterijski krvi (PaO_2) ali s pulznim oksimetrom, ki daje številčno

vrednost saturacije hemoglobina s kisikom (SpO_2). Vendar so to le posredne meritve zasičenosti tkiv s kisikom.

- Pri dolgotrajnem zdravljenju pa je potreba za dovajanje dodatnega kisika odvisna od izmerjenega arterijskega tlaka kisika. Za uravnavanje zdravljenja s kisikom pri bolnikih s hiperkapnijo je treba spremljati tlake plinov v krvi, da bi se izognili prevelikemu porastu arterijskega tlaka ogljikovega dioksida.
- V nujnih/akutnih primerih je običajni odmerek za zdravljenje ali preprečevanje akutnega pomanjkanja kisika pri odraslih 3-4 litre kisika na minuto pri uporabi nosnega katetra ali 5 - 15 litrov kisika na minuto pri uporabi maske.

Odmerjanje pri odraslih in starejših bolnikih

Odmerjanje je individualno in je odvisno od stanja bolnika.

Odmerjanje pri novorojenčkih in otrocih

Odmerjanje je individualno in je odvisno od stanja bolnika. Pri odmerjanju se upoštevata telesna masa in telesna površina bolnika. Novorojenčkom lahko po potrebi dajemo 100 % kisik, vendar mora biti zdravljenje pod strogim nadzorom, tako da bi koncentracijo kisika lahko hitro zmanjšali, če bi stanje novorojenčka to zahtevalo. Na splošno se je treba izogibati uporabi koncentracij kisika, ki presegajo 40 % v vdihani zmesi plinov, ker tako zmanjšamo možnost poškodbe očesne leče in nastanek atelektaze.

Odmerjanje pri bolnikih z okvaro ledvic

Ker ledvična insuficienca ne vpliva na farmakokinetiko kisika, prilagajanje odmerkov ni potrebno.

Načini zdravljenja z normobaričnim kisikom:

S spontanim predihavanjem:

- *Bolniki s kronično respiratorno insuficienco:* dovajanje kisika mora biti počasno, med 0,5 l/min in 2 l/min, glede na ugotovljene/izračunane potrebe (vsaka sprememba dovajanja kisika mora ustrezati stanju respiratorne insuficiencie in stanju kislinsko-bazičnega ravnovesja, določenem s plinsko analizo arterijske krvi). Pri zdravljenju na domu je treba uporabljati pulzni oksimeter: saturacija kisika v arterijski krvi mora biti večja od 90 %.
- *Bolniki z akutno respiratorno insuficienco:* hitrost dovajanja kisika mora biti med 0,5 l/min in 15 l/min, glede na ugotovljene/izračunane potrebe.

Z asistiranim predihavanjem:

Najmanjša koncentracija kisika v vdihanem zraku je 21 % ($\text{FiO}_2 = 0,21$), lahko pa doseže do 100 %.

Odmerjanje pri ponavljajočih glavobolih:

Pri zdravljenju ponavljajočih glavobolov dovajamo kisik z obrazno masko oziroma v sistemu, kjer se izdihani zrak ne uporabi ponovno. Zdravljenje s kisikom naj bi začeli kmalu po začetku napada in naj traja vsaj 15 minut ali dokler bolečina ne izgine. Običajno je dovolj pretok od 7 l/min – 10 l/min, vendar bo morda za doseg učinka pri nekaterih bolnikih potreben pretok do 15 l/min. Dovajanje kisika je treba prekiniti, če ni učinka po 15 do 20 minutah.

Hiperbarično zdravljenje s kisikom

Splošna načela hiperbaričnega zdravljenja

Hiperbarično zdravljenje s kisikom vključuje dajanje 100 % kisika pri tlaku, ki 1,4-krat presega atmosferski tlak na nivoju morske gladine (1 atmosfera = 101,3 kPa = 760 mm Hg). Iz varnostnih razlogov tlak v hiperbarični komori ne sme preseči 3 atmosfer. Posamezno zdravljenje (enkratna obravnava, "potop") v hiperbarični komori pri tlakih od 2 do 3 atmosfer (med 2,026 bari in 3,039 bari)

traja običajno od 60 minut do 4-6 ur, odvisno od indikacije. Zdravljenje se, glede na indikacijo in klinično stanje bolnika, po potrebi lahko ponovi 2-4-krat na dan.

Ponovitve zdravljenja so največkrat potrebne za zdravljenje okužb mehkih tkiv in ishemičnih razjed, ki se ne odzivajo na konvencionalno zdravljenje.

Delo s hiperbaričnimi komorami mora opravljati ustrezno usposobljeno osebje. Povečanje tlaka (kompresijo) in zmanjšanje tlaka (dekompresijo) je treba izvesti počasi, da bi se izognili tveganju za nastanek poškodb zaradi tlaka (barotravm).

Dekompresijska bolezen

Bolniki z dekompresijsko boleznijo morajo biti zdravljeni s hiperbaričnim kisikom pri 2,5 do 3 atmosferah od 2 do 4 ure. Zdravljenje je treba ponavljati, dokler simptomi ne izginejo oziroma dokler nadaljnje klinično izboljšanje ni več opazno. Če se zdravljenje uvede v 6 urah po nastopu simptomov dekompresijske bolezni, je bolj verjetno, da bo to uspešno.

Na splošno je odmerjanje pri vseh starostnih skupinah bolnikov individualno, odvisno od potrebe, stanja bolnika in indikacije, ki zahteva hiperbarično zdravljenje.

Zračna/plinska embolija iz drugih vzrokov

Pri zračni/plinski emboliji iz drugih vzrokov je potrebno takojšnje zdravljenje s hiperbaričnim kisikom pri tlaku 2,5 do 3 atmosfer od 2 do 4 ure.

Zastrupitev z ogljikovim monoksidom

Bolniki s hudo zastrupitvijo z ogljikovim monoksidom morajo prejeti vsaj eno zdravljenje s kisikom pri tlaku 2,5 do 3 atmosfer, dokler se delež karboksihemoglobina (COHb - *carboxyhemoglobin*) v krvi ne zmanjša na 10 %. Toksikolog lahko določi, ali je pri bolnikih z blago obliko zastrupitve z ogljikovim monoksidom primerno že zdravljenje z vdihavanjem 100 % normobaričnega kisika 4 – 6 ur.

Dodatno zdravljenje pri anareobnih okužbah

Zdravljenje anaerobnih okužb s hiperbaričnim kisikom poteka sočasno z zdravljenjem z antibiotiki ter oskrbo rane. Zdravljenje s hiperbaričnim kisikom je treba začeti čim prej. Običajno zdravljenje poteka pri 3 atmosferah 90 minut.

Dodatno zdravljenje pri osteoradionevrozi

Veljavni protokoli za preprečevanje in zdravljenje osteoradionevroze vključujejo 30 ponovitev hiperbaričnega zdravljenja pri tlaku 2,4 atmosfere s trajanjem 90 minut ter 10 ponovitvami po kirurškem posegu.