

Autor: Jelena Vojnović

Master medicinska sestra

**Klinika za alergologiju, opstruktivne bolesti pluća i respiratorne
Infekcije – IPBV**

Tema: DUGOTRAJNA OKSIGENOTERAPIJA (DOT) U KUĆNIM USLOVIMA

ISTORIJAT

Kiseonik je osnova života, lek u pojedinim bolestima i stanjima, ali može biti i otrov ako se ne primenjuje na adekvatan način. Posle otkrića kiseonika u atmosferskom pritisku (XVIII vek) javila se ideja da je „Kiseonik možda koristan plućima u nekim bolestima i stanjima“ (Pristley 1772). Ponovna primena kiseonika počinje tek posle naučnih postavki o fiziologiji hipoksemije (Haldane 1917, Barcroft 1920). Od tog doba kiseonik se primenjuje u lečenju bolesti i stanja koja karakterišu hipoksemiju i hipoksiju.

Alvan Barach- prvi je sistematski počeo da koristi kiseonik za lečenje bakterijskih pneumonija. Barach je bio zainteresovan za ulogu kiseonika u poboljšanju (smanjenju) dispnee tokom vežbanja. Barach je bio inspiracija za mnoge koji su kasnije radili na inovacijama sistema za DOT.

OKSIGENOTERAPIJA U KUĆNIM USLOVIMA (DOT)

Kod bolesnika sa teškom ali stabilnom respiratornom insuficijencijom kiseonik se sve češće primenjuje u kućnim uslovima u vidu dugotrajne oksigenoterapije (DOT). U tu svrhu se u novije vreme najčešće koriste rezervoari sa tečnim kiseonikom ili koncentratori kiseonika. Na ulaznim vratima kod bolesnika koji su na dugotrajnoj oksigenoterapiji (DOT) treba da bude istaknut zeleni trougao upozorenja za hitne službe u slučaju požara ili nezgode.

U kućnim uslovima dugotrajna terapija se sprovodi kontinuirano, najmanje 15 sati dnevno. Međutim, ukoliko se na ovaj način ne postigne zadovoljavajuća oksigenacija moguće je sprovesti i neinvazivnu ventilaciju. Najčešća indikacija za primenu neinvazivne ventilacije u kućnim uslovima je opstruktivna sleep apnea (OSA). Danas na tržištu postoji veliki broj uređaja koji su vema jednostavni za upotrebu i lako se održavaju.

Osnovni ciljevi oksigenoterapije:

Kiseonik je neophodan za stvaranje energije u procesu ćelijskog metabolizma, te je **kiseonik veoma važan za održavanje života**. Za sam transport kiseonika potrebna je i veoma je neophodna normalna funkcija kardiovaskularnog, respiratornog i krvnog sistema. Respiratorni sistem je sistem koji procesom ventilacije zahvata kiseonik iz atmosferskog vazduha i doprema ga do organizma.

Hemoglobinski sistem čini drugi prenosni sistem u prenošenju kiseonika do tkiva. **Kiseonik se transportuje vezan za hemoglobin**, a zasićenje hemoglobinom kod zdrave osobe iznosi 97.5%. Treći sistem, ali ne i manje važan je kardiovaskularni sistem. Naime, on ima funkciju prenosa kiseonika do tkiva, koji pri minutnom volumenu srca od 5 litara doprema do tkiva oko 1000 mililitara u minuti.

Cilj oksigenoterapije je **korišćenje kiseonika kao lek u raznim uslovima i dozama** koje bi trebalo biti strogo utvrđene u zavisnosti od bolesti i samog stanja organizma. Lečenje kiseonikom treba da doprinese smanjenju uticaja hipoksemije, tako što će povećati alveolarni pritisak koji snižava učestalost i dubinu disanja i tako dovodi do smanjenja aktivnosti srčanog mišića.

Nesumnjivo je da **bez kiseonika ne možemo živeti**, te je razumljivo da je oksigenoterapija veoma pogodna za sve bolesnike koji pate od nekih bolesti respiratornog tipa ili se oporavljaju od nedavne operacije. Ukoliko je pacijentu **potreban neki od uređaja koji olakšavaju život snabdevanjem dodatnog kiseonika**, postoje aparati koji mogu biti od velike pomoći, kao što su koncentrator kiseonika, respirator ili CPAP uređaji, koji su veoma pogodni kako za bolničko, tako i za kućno lečenje.

Oprema za ovlaživanje kiseonika u vanbolničkim uslovima

Funkciju zagrevanja, ovlaživanja i filtriranja udahnutog vazduha obavlja gornji deo disajnog puta, pa ako je on intaktan primena ovlaživača u toku sprovođenja oksigenoterapije nije obavezna. Međutim, ako se bolesnik žali na neprijatnost zbog suvoće u ustima i grlu, ili se planira primena kiseonika u periodu dužem od 24 sata onda svakako treba ovlaživati udahnuti vazduh. Kod bolesnika kod kojih je funkcija gornjeg dela disajnog puta narušena patološkim procesom ili je uspostavljen arteficijalni disajni put (trahealna intubacija, traheostomija), udisajni vazduh trebaobavezno dodatno ovlaživati. Ovlaživanje udisajnog vazduha smanjuje osećaj suvoće, pomaže izbacivanje sputuma i olakšava disanje, posebno bolesnicima sa HOBP i bronhiektazijama. Kod bolesnika sa viskoznim sekretom koji imaju probleme prilikom iskašljavanja preporučuje se ovlaživanje udisajnog vazduha fiziološkim rastvorom. Najbolje rezultate daje ovlaživanje vazduha u kombinaciji sa fizioterapijom.

Ovlaživanje udisajnog vazduha u vanbolničkim uslovima

Prema preporukama Britanskog Torakalnog Udruženja (BTS) ovlaživanje udisajnog vazduha nije neophodno vršiti u prehospitalnim uslovima, s obzirom da se uglavnom koriste niske koncentracije kiseonika preko nazalnog katetera ili obične maske za lice ili se koriste visoke koncentracije kiseonika preko maske bez rebritinga ali u kratkom vremenskom periodu. Najčešći način ovlaživanja kiseonika u vozilima hitne medicinske pomoći i ambulantama hitnih službi, podrazumeva primenu klasičnih ovlaživača kod kojih kiseonik pre nego što ga bolesnik udahne prolazi kroz destilovanu vodu pri čemu nastaju mehurići (engl. bubble type humidifiers). Ovakvi ovlaživači su sastavni deo regulatora protoka kiseonika (floumetra). Potrebno je da svakodnevno budu oprani, dezinfikovani i da tečnost za ovlaživanje (destilovana voda) bude promenjena, što se često ne čini ili se radi nepravilno. Posledica toga je da ovlaživači postaju dobra podloga za razvoj bakterija i potencijalni izvor infekcije, što može biti posebno opasno ukoliko kiseonik aplikujemo bolesniku čija su pluća već oštećena hroničnom bolešću. Istraživanja su takođe pokazala da primena ovih ovlaživača kod bolesnika koji su se prethodno žalili na osećaj suvoće u ustima i grlu nije dala zadovoljavajuće rezultate. Zato se primena ovlaživača u prehospitalnim uslovima uglavnom preporučuje samo kod bolesnika kod kojih je uspostavljen arteficijalni disajni put.

INDIKACIJE ZA DOT

Indikacije za DOT su postavljenje na osnovu velikih kliničkih studija kod bolesnika sa HOBP, ali se danas ova terapija primenjuje i kod drugih bolesti kod kojih postoji teška hronična hipoksemija, a to su :

1. Cistična fibroza
2. Primarna plućna hipertenzija
3. Kifoskolioza itd.

HRONIČNA OPSTRUKTIVNA BOLEST PLUĆA (HOBP)

Hronična opstruktivna bolest pluća (HOBP) je reverzibilno respiratorno oboljenje koje rezultira progresivnim ograničenjem protoka vazduha i respiratornim distresom. Globalna inicijativa za lečenje HOBP (eng. *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease- GOLD*) definiše HOBP kao „heterogeno stanje pluća koje karakteriše hronični respiratorni simptomi (dispnea, kašalj, proizvodnja sputuma i/ili egzacerbacije) zbog abnormalnosti disajnih puteva (bronhitis, bronhiolitis) i/ili alveola (emfizem) koje uzrokuju uporna, često progresivna, opstrukcija protoka vazduha koje ima progresivan tok i dovodi do ograničenja protoka vazduha i respiratornog distresa”.

Epidemiološka istraživanja ukazuju da je HOBP treći uzrok hroničnog morbiditeta i mortaliteta sa prevalencom iznad 15,6% na globalnom nivou, izazivajući preko tri miliona smrtnih slučajeva (3). Prema poslednjim podacima Svetske zdravstvene organizacije (SZO) tokom 2019. godine u svetu postoji 212,3 miliona obolelih od HOBP. Procenjuje se da skoro 90% smrtnih slučajeva kod obolelih je starosti ispod 65 godina života i ovi pacijenti prerano umiru zbog progresije bolesti ili njenih komplikacija (4). Stručnjaci predviđaju povećanje stope obolelih u narednim decenijama zbog kontinuirane izloženosti faktorima rizika od HOBP i starenja stanovništva. Prema tome, HOBP predstavlja veliki javno-zdravstveni, socijalni i ekonomski problem u čitavom svetu (2).

Širok spektar komorbiditeta i faktora rizika je povezan sa ovom bolešću, uključujući genetiku, pušenje, infekcije, neuhranjenost, starenje, izloženost unutrašnjim i spoljašnjim zagađivačima vazduha, nizak socioekonomski status i dr. Zajedno, ovi faktori mogu dovesti do mnogih sistemskih oštećenja, naročito, vaskularnih, kao što je gubitak endotelnih ćelija alveolarnih kapilara, uništavanje alveolarnih ćelija i proširenje alveolarnog prostora, koji značajno doprinose progresiji HOBP. Kliničke manifestacije HOBP, kao što su dispnea, kašalj sa iskašljavanjem sluzavog sekreta i piskanje u grudnom košu, izraženije su u ranim jutarnjim i večernjim satima, što negativno utiče na kvalitet života pacijenta. HOBP može da utiče i na prognozu drugih bolesti, kao što su razna onkološka oboljenja, Covid-19, stanja mentalnog zdravlja, kardiovaskularne bolesti, gastrointestinalni poremećaji i mišićno-skeletni poremećaji. Oboleli od HOBP se suočavaju sa mnogim izazovima nastalih usled interakcije više činioca koji mogu negativno uticati na njihovo svakodnevno funkcionisanje i pokretljivost, kao i sveukupni kvalitet života ovih pacijenata

Indikacije za DOT su postavljenje na osnovu velikih kliničkih studija kod bolesnika sa HOBP, ali se danas ova terapija primenjuje i kod drugih bolesti kod kojih postoji teška hronična hipoksemija, a to

su :

1. Cistična fibroza
2. Primarna plućna hipertenzija
3. Kifoskolioza itd.

KO IMA PRAVO NA DOT?

Indikuje se osiguranom licu kod kojeg postoji hronična respiratorna insuficijencija, bez obzira na uzrok, uključujući i retke bolesti, a bolest mora biti najmanje stabilna tri nedelje sa:

1. Parcijanim pritiskom kiseonika ($\text{PaO}_2 < 7,3$) i sa saturacijom ($\text{SpO}_2 < 88\%$)
2. Parcijalnim pritiskom kiseonika (PaO_2 od 7,3-8kPa) i saturacijom (SpO_2 od 89%) uz znake plućne hipertenzije

DOT se može prepisati i bolesnicima koji u miru ili u budnom stanju imaju $\text{PaO}_2 > 8\text{kPa}$, ali kod kojih dolazi do razvoja hipoksemije težeg stepena u toku fizičkog napora.

USLOVI ZA SPROVOĐENJE DOT

Kada se na osnovu kliničkih i funkcionalnih parametara proceni da je bolesnik u stabilnoj fazi i da je kandidat za DOT, vrši se orijentaciona procena podobnosti bolesnika i njegovih socijalnih i porodičnih uslova za ovaj vid lečenja.

Treba utvrditi da li bolesnik uopšte prihvata DOT, jer u protivnom nema potrebe sprovoditi niz postupaka predviđenih u proceduri donošenja konačne odluke za DOT u kućnim uslovima.

DOT ima efekat samo ako se pravilno sprovodi i zato prilikom propisivanja ove terapije neophodno je proceniti uslove za njeno sprovođenje:

1. Saglasnost bolesnika i njegove porodice za ovaj vid terapije
2. Redovno sprovođenje medikamentne terapije
3. Edukacija bolesnika i člana porodice o primeni DOT-a
4. Redovne kontrole od strane članova komisije za dodelu koncentratora kiseonika
5. Redovne kontrole serviseru o ispravnosti aparata
6. Prestanak pušenja
7. Stambeni i socijalni uslovi za posedovanje koncentratora kiseonika

POSTUPAK DOBIJANJA KONCENTRATORA KISEONIKA

Postupci dobijanja koncentratora kiseonika su:

1. Dijagnoza bolesti
2. Vrednosti gasne analize
3. Izveštaj lekara specijaliste – pneumoftziolog/pulmolog ili interne medicine

4. OPP obrazac
5. Formular predloga za dodelu koncentratora kiseonika
6. Konzilijarnu odluku Komisijaeza dodelu koncentratora kiseonika

PROCEDURA

Pacijent se javlja sa uputom u prijemnu ambulantu IPBV, koja ih upućuje Komisiji za DOT. Nakon urađene gasne analize i propisanih dijagnoza Komisija za DOT odlučuje da li pacijent zadovoljava kriterijume za pokretanje postupka dodele DOT-a.

Ukoliko pacijent poseduje kriterijume za dodelu koncentratora kiseonika na osnovu izveštaja lekara specijaliste pokreće se procedura za dobijanje DOT. Komisija izdaje OPP obrazac i formular predloga za dodelu aparata uz odobrenje tri člana Komisije za DOT. Sa ovim papirima pacijent ili njegova pratnja su dužni da se jave u nadležni Fond za zdravstveno osiguranje kom pacijent pripada. Kada pacijent dobije odobrenje o dodeli koncentratora kiseonika od Fonda prima se na hospitalizaciju. Distributeri dostavljaju koncentrator kiseonika u bolnicu i pacijent se priključi na isti. Vrš se praćenje pacijenta u smislu njegove adaptacije na aparat. Više puta u toku dana prati se SpO2 pacijenta pulsoksimetrom. Ako se pacijent adaptirao i prihvatio aparat otpušta se kući.

Nakon mesec dana obavezno mora doći na kontrolu da se uradi gasna analiza i proceni funkcionalnost aparata.

Kiseonik se u kućnim uslovima primenjuje u protoku od 1-2 l/min. Protok se može povećati ili smanjiti zavisno od kliničkog stanja bolesnika, parcijalnog pritiska respiratornih gasova u arterijskoj krvi ili eventualnog oksimetrijskog merenja.

Oksigenoterapija se primenjuje kontinuirano 24h, minimum 15h dnevno, uključujući i spavanje.

Cilj terapije DOT je da se protok kiseonika podesi tako da PaO2 bude > 60 mmHg, odnosno SpO2 >90%.

UREĐAJI ZA PRIMENU KISEONIKA

1. Boce sa komprimovanim gasom
2. Tečni kiseonik
3. Koncentratori kiseonik

KONCENTRATORI KISEONIKA

U osnovi su sačinjeni od molekularnog sita za koje se upotrebljava sintetski aluminijum silikat (Zeolit), koji apsorbuje azot i vodenu paru iz sobnog vazduha i tako produkuje kiseonik u koncentraciji iznad 90%.

Uređaj treba da bude udaljen bar 30cm od zidova, zastora i drugih većih objekata da bi se

osigurao nesmetan ulazak vazduha sa zadnje strane. Aparat mora biti udaljen od plinske boce, sveća, otvorenih kamina i drugira izvora toplote. Uređaj je hlađen vazduhom zbog tog ne sme biti postavljen u blizini grejnih tela jer može doći do pregrevanja aparata.

Održavanje aparata

Čišćenje predstavlja preduslov za uspešnu terapiju kod kuće. Uređaj čistiti vlažnom krpom i sredstvom za dezinfekciju. Ovlaživač mora biti očišćen svaki dan i u njega sipana destilovana voda. Nazalna kanila se svakodnevno pere (sapun i topla voda). Ukoliko postoji poremećaj u radu aparata, uključice se alarm i tada je potrebno kontaktirati distributera koji je isporučio aparat. Mora se raditi redovan godišnji servis aparata.

EDUKACIJA PACIJENTA

Edukacija pacijenta je veoma važan faktor za uspešnost same DOT terapije. Ukoliko pacijenta nije moguće edukovati, edukuje se član porodice o održavanju aparata. Obavezna je redovna toaleta nosne duplje.

PREDNOSTI DOT-a

- Same prednosti DOT-a su da pacijent može normalno da boravi kući u okviru svoje porodice
- Ređe su i kraće hospitalizacije
- Smanjeni su troškovi lečenja
- Kvalitet života pacijenta je na višem nivou

ZAKLJUČAK

- Na osnovu svega iznetog, smatramo da treba biti veoma kritičan u selekciji bolesnika za DOT uz rigorozno poštovanje svih medicinskih kriterijuma
- Detaljno analiziranje i procena socijalnih i porodičnih uslova potrebnih za sprovođenje ove terapije u kućnim uslovima
- Sprovesti veoma savesnu pripremu i edukaciju pacijenta ili člana uže porodice
- Život ovih bolesnika u porodičnom okruženju je sadržajni, psihološki podnošljiviji i daleko kvalitetniji nego u bolničkoj sredini.

LITERATURA:

1. Trpković S, Videnović N."2. OKSIGENOTERAPIJA." *Inicijalni tretman urgentnih stanja u medicine. Beograd: Medicinski fakultet. 2013;87-122.*
2. The Global Strategy for Diagnosis, Management and Prevention of COPD (updated 2023), the Pocket Guide (updated 2023). Dostupno na:

file:///C:/Users/korisnik/Downloads/GOLD-2023-ver-1.3-17Feb2023_WMV-1.pdf
(Pristupljeno: 17.04.2023).

3. Safiri S, et al. Burden of chronic obstructive pulmonary disease and its attributable risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: results from the Global Burden of Disease Study 2019. BMJ. 2022;378:e069679. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-069679>.
4. Pravilnik o medicinsko tehničkim pomagalima."Sl. glasnik RS" br. 5/2020, 42/2020, 133/2020, 18/2022, 36/2022, 127/2022, 3/2023, 93/2023, 112/2023 i 18/2024).

Dostupno na: <https://www.paragraf.rs/propisi/pravilnik-o-medicinsko-tehnickim-pomagalima-koja-se-obebedjuju-iz-sredstava-obaveznog-zdravstvenog-osiguranja-2020.html>