

ANESTETIKI V ZRAKU OPERACIJSKIH PROSTOROV¹

Marija Pečan

UDK/UDC 617-098.5:615.211

DESKRIPTORJI: operacijske sobe; zrak; onesnaženje; anestetiki

ANAESTHETICS IN THE AIR OF OPERATING THEATRES

DESCRIPTORS: operating theatres; air; pollution; anaesthetics

IZVLEČEK – Dušikov oksidul in hlapni anestetiki prihajajo v zrak operacijskih prostorov prek netesnih mest visoko in nizkoločnega anestezijskega sistema. Prepisane so maksimalne dovoljene koncentracije (MDK). Dobro zračenje in odsesavanje izvorov zmanjšujeta onesnaženje.

Prikazani so primeri, kjer lahko onesnaženje zraka v operacijskih prostorih močno prekoračuje MDK. Kratkotrajna odklopitev anestezijskega sistema med anesteziranjem, otroška anestezija, inhalacijska anestezija v slabo zračenih prostorih za pregledovanje, endotrahealna anestezija z nezatisnjenim mešičkom v traheji in bolnik v prebujevalnici so ilustrirani z grafikoni, ki predstavljajo meritve dušikovega oksidula v določenih časovnih obdobjih. Navedena so mesta, kjer pogosto pušča visokotlačni anestezijski sistem. Prikazane meritve so povzete iz slovtva.

O morebitni škodi za zdravje osebja zaradi polucije z anestetiki so razmišljali že pred desetletji. V zadnjih dvajsetih letih je nizke koncentracije anestetikov možno meriti. V eksperimentalnih pogojih so ugotavljali škodljive posledice na rast in razmnoževanje živali, odvisno od koncentracije, ki so ji bile izpostavljene. Izsledke so prenašali na ljudi in jih potrjevali z anketiranjem in epidemiološkimi raziskavami. Bile so znanstveno oporečne in niso vzdržale znanstvene kritike. Zato velja, da škoda za zdravje osebja ni dokazana, razmere, kjer so v zraku prostorov anestetiki, pa veljajo za zdravju škodljive. Delo v operacijskih prostorih vpliva na zdravje osebja tudi zaradi izpostavljenosti infektu in zaradi posebnih pogojev dela.

ABSTRACT – Nitrous oxide and volatile anaesthetics are dispersed into the air of operating theatres through untight connections in high and low pressure anaesthesia system. Maximum allowed concentrations are prescribed (MAC). Good ventilation and scavenging of the sources lessen pollution.

In the article, cases in which the pollution of air in operating theatres highly exceeds MAC, are described. Temporary disconnection of anaesthesia system during anaesthesia, anaesthesia in children, inhalation anaesthesia in badly ventilated examination rooms, endotracheal anaesthesia with an untight sac in the trachea and a patient in a recovery room are illustrated in graphs, presenting the measurements of nitrous oxide in defined time periods. Localities where high-pressure anaesthesia system often leaks are presented. The measurement are taken from literature.

The possible health hazards for personnel, deriving from the pollution with anaesthetics have been known for several decades. During the last twenty years, low concentrations of anaesthetics can be also measured. In experimental conditions, adverse consequences on growth and reproduction of animals have been assessed, depending on the concentration they were exposed to. The findings were also applied to humans and confirmed by questionnaires and epidemiological research. However, the results were not scientifically confirmed. It can therefore be stated that health hazard for people has not been proved; however, working conditions where there are anaesthetics in the air,

¹ Sestavek je bil napisan kot prispevek za 29. strokovni seminar sekcije medicinskih sester za anesteziologijo, intenzivno nego in terapijo ter transfuziologijo v Moravskih toplicah, 28. in 29. maja 1992.

Preventivni ukrepi so vsestransko upoštevanje predpisov in uporabljanje naprav ter monitoring MDK anestetikov. Pomembno je natančno vzdrževanje aparatur. V okvirih danih možnosti je priporočljivo prilagajanje anestezijskih tehnik.

are considered to be hazardous. The work in operating theatres is hazardous for the health also because the personnel is exposed to infections and because of specific working conditions.

Preventive measures consist of an overall appreciation of regulation and the use of instruments for the monitoring of the maximum allowed level of anaesthetics. Careful service of the devices is required as well. In the frames of the existing possibilities, certain adaptation of anaesthesia techniques is recommended.

Uvod

Znano je, da inhalacijski in hlapni anestetiki onesnažujejo zrak v operacijskih prostorih. Možnost merjenja majhnih koncentracij anestetikov z infrardečim spektrofotometrom je bila pri nas prvič izvedena leta 1989 (1). Zakonska določila predpisujejo maksimalno dovoljeno koncentracijo (MDK) dušikovega oksidula in hlapnih anestetikov, oboje merimo v delčkih na milijon (ppm). MDK za dušikov oksidul je pri nas 30, v ZDA 25, v skandinavskih državah 100 ppm, medtem ko je za halotan le-ta 5 ppm. Pri izražanju obremenitve oseba z izpostavljenostjo slabim razmeram upoštevajo tudi čas, največkrat čas enega delovnika. Vzdrževanje primernih razmer v operacijskih prostorih je možno le, če je zračenje tako dobro, da se zrak zamenja najmanj desetkrat v eni uri, in če je poskrbljeno za odsesavanje izvorov. Izvora onesnaženja z anestetiki sta visokotlačni anestezijski sistem (vtičnice centralne napeljave, reducirni ventili in jeklenke) in nizkotlačni anestezijski sistem (anestezijski aparat s pretočnimi merilniki in plinskimi monitorji, anestezijski dihalni sistem in njegovi vmesni in končni stiki).

Razumljivo je, da je potrebno razmere kontrolirati z meritvami po določenem sistemu, ker je to edini dokaz, da je polucija znotraj predpisanih MDK. Ta postopek pri nas ni možen, ker je merilni aparat predrag. Redno nadziranje tesnosti obeh sistemov pa je nujna preventivna dejavnost. Onesnaževanje zraka operacijskih prostorov dodatno zmanjšujemo z rabo dvojnih anestezijskih mask, kar je zopet dodaten strošek. Anesteziologi, ki so poluciji z anestetiki najbolj izpostavljeni, lahko do določene mere vplivajo na zmanjševanje polucije z izborom nizkotlačnega anestezijskega sistema in z izbiro anestetikov.

Izvori onesnaženja zraka operacijskih prostorov z anestetiki pri vsakdanjem kliničnem delu

Delo z nepovratnimi anestezijskimi sistemi, kjer je pretok svežih plinov velik (vsaj enkratna minutna ventilacija), otroški anestezijski sistemi, ki potrebujejo pretok svežih plinov, večkratne minutne ventilacije ter inhalacijska anestezija z masko pri odraslih in otrocih so znani onesnaževalci zraka operacijskih prostorov z anestetiki. V nadaljevanju bomo našli nekatere primere, ki tudi povzročajo polucijo, pa nanje ne mislimo.

Dokumentirane primere smo našli v slovstvu. Skupina Pothmana in sodelavcev (2) jih je objavila v rubriki Napake in nevarnosti obremenitve delovnih prostorov z anestezijskimi plini.

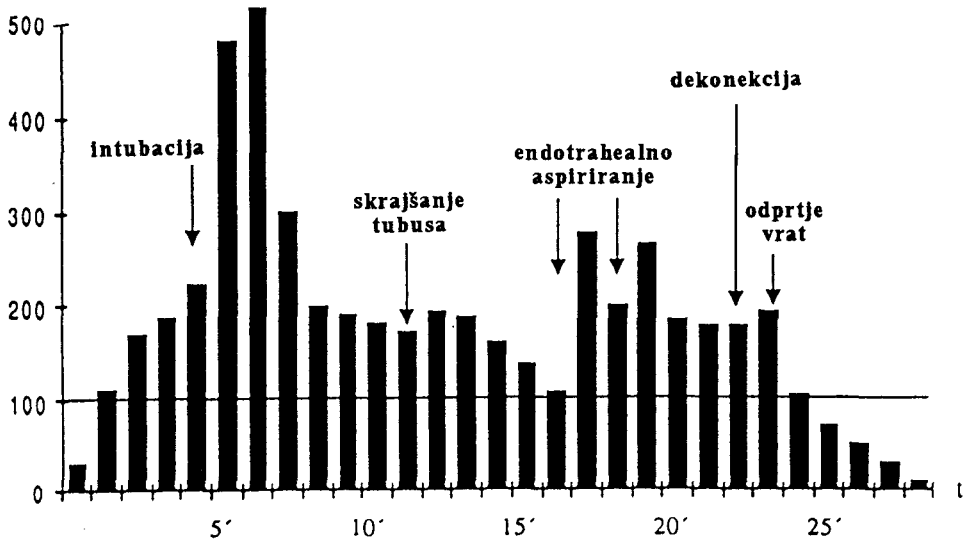
Pogoji predstavljene raziskave: Zračenje prostorov z 9–15- kratno izmenjavo zraka brez recirkulacije; odsesavanje posameznih anestezijskih aparatov (40–60 l/

min). Koncentracijo anestetikov so merili pri posameznikih s pomočjo specialnih adsorbcijskih cevok. Nosili so jih v dihalnem območju. Opremljene so bile z baterijskimi črpalkami, ki so srkale 20 ml zraka v minuti, sledili sta desorpcija in kvantitativna analiza v laboratoriju. Direktne meritve so delali z različnimi infrardečimi spektrofotometri. Posebej so merili ekspozicijo pri otroški anesteziji.

Meritve visokotlačnega oksidulovega sistema. Pri 85 meritvah so našli 13 mest, kjer je N_2O uhajal (vtičnica centralne oksidulove napeljave, na konzoli, pri vtičnici, pri vstopu cevi v vtičnico, stenski talni priklop itn.). Kolikšna je polucija, je odvisno od zračenja prostorov. Pri opisanih primerih je dosegla 30 ppm. Pri anestezijskem sistemu in aparatu so dokaj pogosto ugotovili puščanje: pri stiku sistema s tubusom (dva od 60), pri priključkih na plinske monitorje (štiri od 60), najpogostejše pri absorberju (CO_2 7 do 60). Pri tem nastajajo v neposredni bližini izstopišča koncentracije oksidula do 1000 ppm. Z oddaljevanjem od aparatov pada koncentracija oksidula. Dva monitorja CO_2 sta povzročila en meter od monitorja lokalno kontaminacijo 15 oziroma 35 ppm.

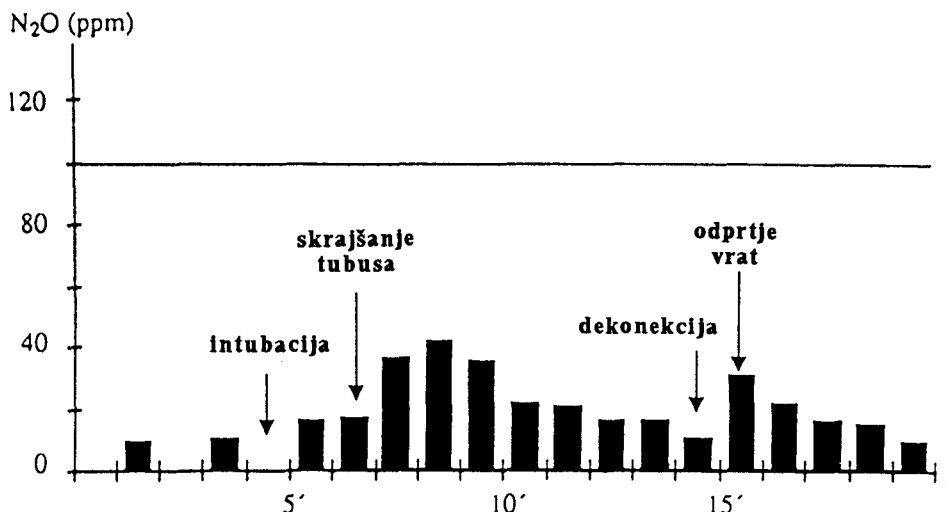
Merjenje ekspozicije osebja je pokazalo vrednosti med 0,04 in 9,8. Pri preračunavanju na 8 urni delavnik so bile vrednosti ekspozicije od 0,02 do 0,72, tako maksimalna dovoljena obremenitev, ki ima indeks 1, ni bila presežena. Obstojijo omejitve za velike ekspozicije: kratek čas trajajoča dvakratna MDK (30 min), se pri osebju v enem delavniku lahko ponovi štirikrat. Med posameznimi fazami izpostavljenosti povišani koncentraciji mora miniti vsaj trikrat toliko časa, kolikor je trajala ekspozicija (90 min). Z zakonskimi predpisi je predvideno sistematično preverjanje koncentracije anestetikov na delovnih mestih. S tehničnimi in organizacijskimi ukrepi poskrbijo, da pri osebju MDK ni prekoračena.

Primeri polucije z duškovim oksidulom v sodobni klinični praksi (1)

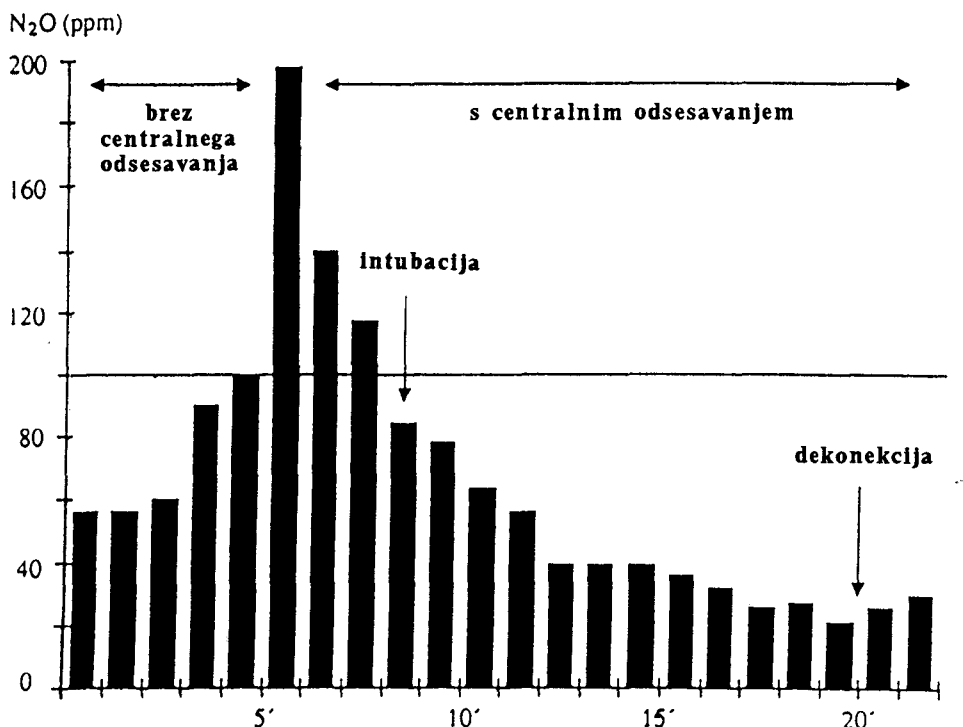


Slika 1. Inhalacijski uvod v anestezijo. Koncentracija duškovnega oksidula (N_2O) je podana v delčkih na milijon – ppm.

Dveletnega dečka z ingvinalno kilo (slika 1) so v inducirnem prostoru uvajali v anestezijo s konvencionalno inhalacijsko tehniko. Merili so koncentracijo N_2O v dihalni coni anesteziologa: v prvih petih minutah je narasla koncentracija



Slika 2. Inhalacijski uvod v anestezijo z rabo dvojne maske.



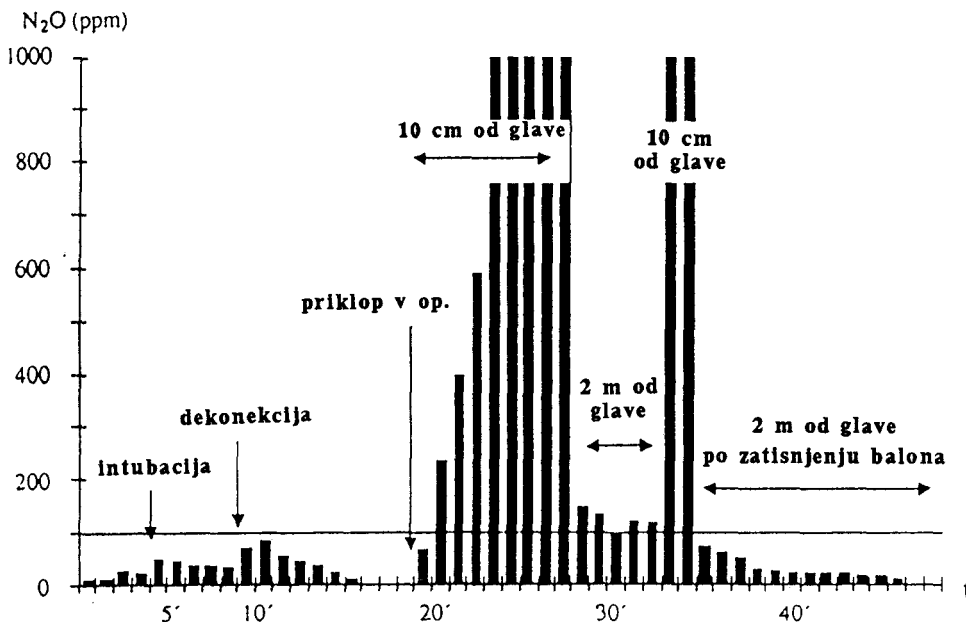
Slika 3. Inhalacijska anestezija z in brez odsesovanja.

oksidula prek 200 ppm. Med intubacijo se je zvišala na 500 ppm. Med krajšanjem endotrahealnega tubusa, med aspiriranjem traheobronhialne sluzi in pri odklopu s sistema zaradi premestitve bolnika v operacijsko sobo se je bližala 300 ppm, potem pa je hitro padla. Enak postopek z uporabo dvojne maske je med uvodom pokazal le sledi oksidula, pri postopkih, ki sledijo, pa je bila največja koncentracija oksidula 40 ppm (slika 2).

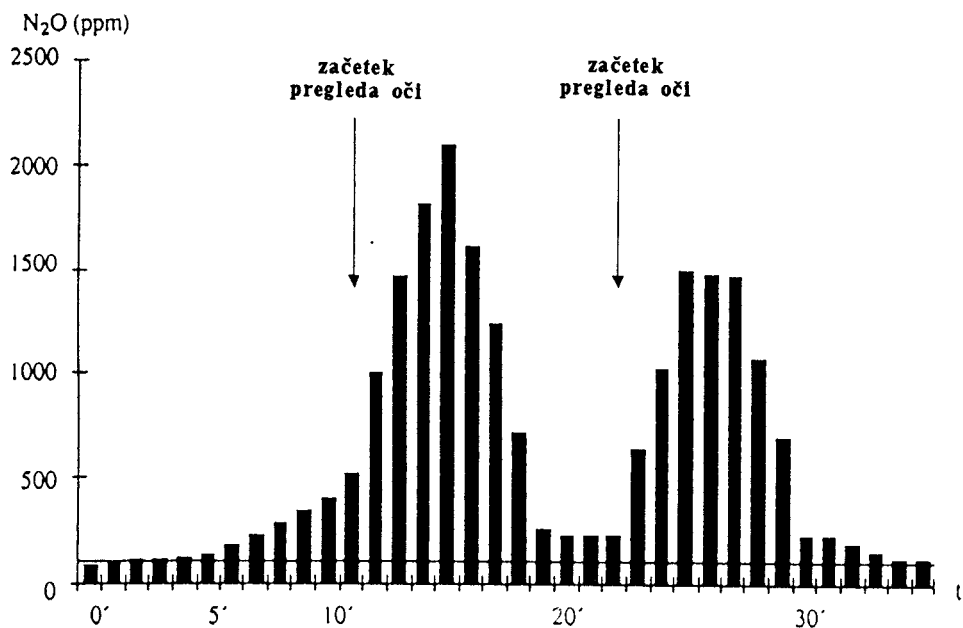
Dvomesecnega dojenčka so uvajali v splošno anestezijo inhalacijsko, z uporabo dvojne maske. Lokalno odsesavanje je bilo priključeno. Najprej so merili nizke koncentracije oksidula (40, 80, 100), nato pa se je koncentracija dvignila nad 200 ppm. Otroka so intubirali in priklopili na centralno odsesavanje in koncentracija oksidula je hitro padla pod 100, nato je bila okoli 40 ppm (slika 3).

Šestletnega dečka so inhalacijsko uvajali v splošno anestezijo z dvojno masko. V operacijski sobi so pri že intubiranem bolniku najprej merili koncentracijo oksidula 10 cm od bolnikove glave in namerili 1000 ppm (10 minut), nato so merili 2 metra od glave in izmerili okoli 100 ppm, ponovili so bližnje merjenje, izid je bil enako visok. Potem so zatesnili mešiček endotrahealnega tubusa in koncentracija oksidula je padla na minimalne vrednosti (slika 4). V tem primeru je kontaminacijo povzročal nezatesnjen mešiček in anestezijski plini so ob tubusu uhajali v prostor. Kompresje za pokritje operativnega področja povzročajo lokalno oviro za prezračevanje, kar povzroča večje lokalne koncentracije oksidula.

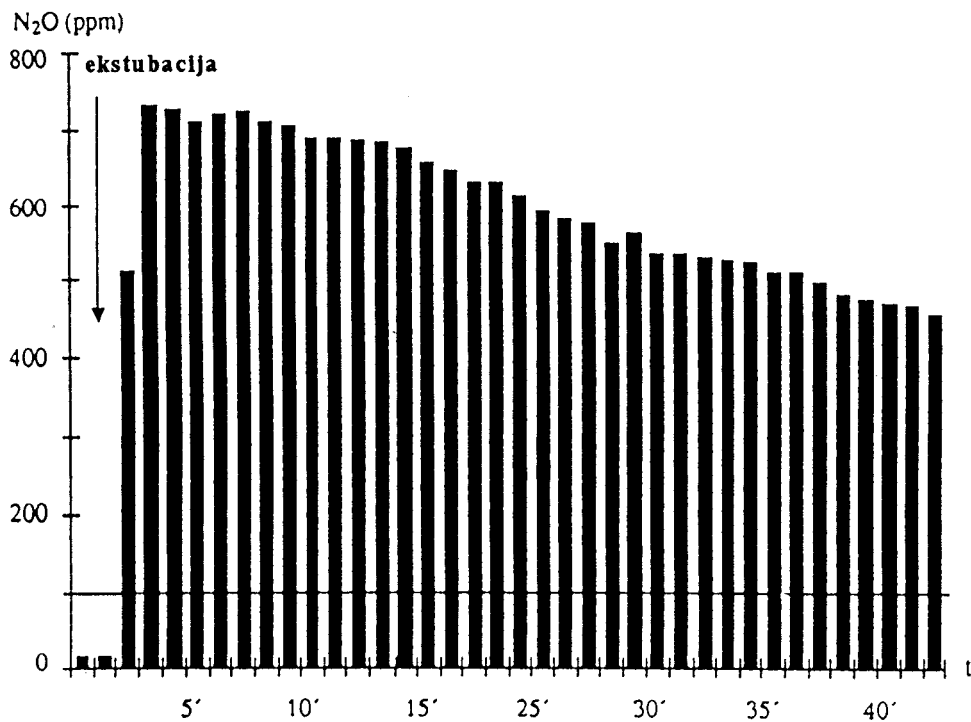
Enoletnega otroka so inhalacijsko anestezirali za oftalmološko preiskavo (slika 5). Med pregledovanjem je vedno znova prišlo do visokih koncentracij oksidula v prostoru: 1500–2000 ppm. Meritve so delali v anesteziologovem dihalnem



Slika 4. Razmere pri endotrahealni anesteziji: uvod z dvojno masko, intubacija brez zatesnitve mešička in razmere po zatesnitvi mešička.



Slika 5. Razmere pri inhalacijski anesteziji v prostoru s slabim zračenjem.



Slika 6. Razmere v prebujevalnici.

področju. Razlog za onesnaženje pa je slabo zračenje, v prostoru za preiskave se je zrak zamenjal le trikrat v eni uri.

V prebujevalnici so merili koncentracijo oksidula posameznim bolnikom 20 cm od ust (slika 6). V prvih desetih minutah so izmerili 700–750 ppm, v naslednjih 30 minutah je koncentracija padala do 500 ppm. Z merjenjem so prenehali po 45 minutah, ko je bilo še nad 400 ppm oksidula v bolnikovem dihalnem področju.

Škoda za zdravje osebja

Že leta 1918 je Kelling zahteval kontrolne meritve obremenitve zraka operacijskih prostorov z anestezijskimi hlapi in plini, sledili so Kirschner in Perthes, ki so opisovali akutne zastrupitve z etrom, pomislili so tudi na možnost kroničnih okvar. Leta 1956 prvič pišejo o megaloblastnih anemijah, levko in trombopenijah po dolgotrajni ventilaciji z mešanico dušikovega oksidula pri bolnikih s tetanusom. Pri bolnikih v intenzivni negi pa so ugotovili tudi spremembe kostnega mozga zaradi inaktivacije vitamina B12, ki jo povzroči oksidul in je dokazana z inhibicijo sintetaze metionina.

Mnogo so se ukvarjali s teratogenimi učinki oksidula, pri dogotrajni izpostavljenosti majhnim koncentracijam in z vplivom na reprodukcijo pri poskusnih živalih in pri ljudeh. Te vplive so najprej preučevali in jih ugotavljali z retrospektivnimi analizami, ki so pokazale pozitivne rezultate. Kasneje so zanesljivost le-teh ovrgli. Dudziakova kritika (1981), poleg opozorila na neustrezno znanstveno metodo, ki je bila uporabljena, pravi, da je zelo težko podati enotno oceno o škodljivih vplivih anestetikov v zraku operacijskih prostorov predvsem zato, ker je tukaj še mnogo drugih dejavnikov, ki tudi utegnejo imeti svoje vplive na potek in izid nosečnosti (dezinfekcijska sredstva, kajenje, alkohol, medikamenti, psihične in fizične obremenitve). Doslej niso mogli dokazati niti škodljivosti niti neškodljivosti subanestezijskih koncentracij anestetikov. Kritiki in tudi drugi priporočajo zmanjšanje polucije na tehnično možni minimum.

V Veliki Britaniji velja, da so anestezijski plini v zraku operacijskih prostorov za zdravje škodljivi. Predpisi o nadzoru snovi, škodljivih za zdravje, zahtevajo evalvacijo in nadzor tveganja za zdravje vseh uslužbencev, ki so na delovnem mestu izpostavljeni zdravju nevarnim snovem. To velja tudi za osebe v operacijskih prostorih, ki utegne biti izpostavljeno poluciji z anestetiki. Ti zakonski predpisi, skupaj s skrbjo za učinkovito nadziranje polucije, upoštevanjem možne kemične interakcije v zgornji atmosferi in rezultati desetletne prospektivne študije o zdravju zdravnic v Veliki Britaniji, so zahtevali ponovno usklajevanje stališč do polucije z anestetiki. Prvotni strahovi so se izničili, splošni sklep pa je bil, da problem polucije z anestetiki v zraku operacijskih prostorov še ni rešen. Na seminarju *Aspekti anestezijske polucije* (1990) so sodelovali anesteziologi – član odbora za medicinske raziskave (3), predstavniki javnega zdravstva (Knill-Jones, izvršni vodja oddelka za javno zdravstvo pri univerzi v Glasgowu), industrialci (Simms, glavni inšpektor tovarn iz odbora Eksekutiva Zdravje in varnost, predstavnik Ohmede in BOC), ekologi (Logan iz univerze Edinbourg), klinični anesteziologi (Gray, univerza v Glasgowu) in farmakologi (O'Sullivan).

Knill-Jones je poročal o rezultatih 10-letne študije o zdravju zdravnic v Veliki Britaniji, ki jo je podpiral Svet za znanost, odobril pa Oddelek za zdravstvo.

Študija je zajela vse zdravnice do 40. leta starosti, zaposlene v bolnišnicah. Vsako leto so jim poslali anketna vprašanja. Končno število dospelih odgovorov je bilo 89,9%, kar velja za zadostno v taki študiji. Ugotovili so signifikantne korelacije med številom abortusov in prejšnjih izidov nosečnosti, starosti mater, kajenjem in konzumacijo alkohola. Ni bilo signifikantne korelacije med številom splavov in specialnostjo, urami dela v operacijskih prostorih ali delom z odsesavanjem anestezijskih plinov ali brez njega. Podobne analize glede prirojenih anomalij so bile tudi negativne. Prvi rezultati so kazali, da so imeli novorojenčki, ki so jih rodile anesteziologinje, nižjo porodno težo, kar je bilo signifikantno glede na ure dela v operacijskih prostorih. Podrobnejše analize niso potrdile tega rezultata, ker v Veliki Britaniji dela precej Azijk, zanje pa je značilno, da rojevajo otroke z nižjo povprečno porodno težo. Vsi rezultati te študije še niso ovrednoteni. Splošni sklep pa je bil, da za noseče zdravnice strah pred škodljivimi učniki anestetikov ni osnovan.

V Veliki Britaniji mnogi oddelki ne merijo koncentracije anestetikov, misleč, da z uvedbo odsesavanja to ni potrebno. Natančne in sistematične raziskave z monitoringom koncentracije anestezijskih plinov so pokazale, da polucija ni tako majhna, kot so je pred desetimi leti predvidevali (3). O'Sullivan je prikazal pomen določevanja osebne ekspozicije z difuzijskimi vzorčnimi cevkami. Z infrardečo kamero so posneli oblake hlapov v operacijskih prostorih, z individualnimi merilniki pa so izmerili tudi 1000 ppm oksidula. Merili so tudi razmere pri babicah v porodni sobi. Sklep je bil, da osebe ne uporabljajo vedno razpoložljivih antipolucijskih naprav in da je potrebno redno meriti ekspozicijo, da bi ugotavljali zanesljivost antipolucijskih naprav.

Simms (glavni inšpektor Oddelka za zdravje) je omenil leta 1976 izdano okrožnico, ki je predpisovala odsesavanje v vseh operacijskih prostorih, in zahteval, naj bo izpostavljenost anestezijskim plinom kar najbolj reducirana. Ta okrožnica vsebuje tudi nasvete Združenja anesteziologov svojim članom, naj uporabljajo »varne anestezijske metode« in prakso. Okrožnico so pred kratkim posodobili, vsebuje nove napotke in stališča do dela v prostorih, kot so ambulante, prostori, kjer opravljajo kriokirurgijo, reševalni avtomobili itn. Glede na to, da sedaj v Veliki Britaniji veljajo inhalacijski anestetiki za zdravju škodljive, morajo določiti oblike zaščite, monitoring, preglede osebja, šolanje. Diskusija o najvišji dovoljeni koncentraciji je še trajala (1990), vendar so opozorili, da tu igra vlogo tudi Svet Evrope in da imajo evropske dežele večinoma MDK že določeno.

Takoj za varnostjo bolnika je varnost osebja. Pomembno je zmanjšati polucijo (anestezijski sistemi, ki ne puščajo, intravenska anestezija), pri tem ne gre pozabiti, da anestezijski plini niso zastoj in da bi bilo ekonomično, če jih ne bi izgubljali v zrak operacijskih prostorov. Zavoro uveljavljanju protipolucijskega režima predstavlja nam dobro znana resnica: varnost dosti stane.

Ekologi so razložili, da je dušikov oksidul »plin tople grede«, kar potencialno zmanjšuje količino ozona, vendar so menili, da polucija z oksidulom nima signifikantnega vpliva na okolje.

V Švici so leta 1985 sprejeli predpise o najvišji dovoljeni ekspoziciji anestezijskim plinom (4). Zanimivo je razmišljanje avtorjev o izpostavljenosti nizkim koncentracijam inhalacijskih anestetikov. Glasi se takole: medtem ko so drugi poklici čedalje bolj občutljivi na poklicno izpostavljenost kemičnim snovem, smo

anesteziologi doslej vdano v usodo prenašali vdihavanje plinskih in hlapnih anestetikov na delovnem mestu. To se nanaša predvsem na otroške anestezije, kjer se pri inhalacijski indukciji ne da izogniti poluciji, saj so operacijski prostori marsikdaj majhni in slabo zračeni. Pride lahko do slabega počutja, pretirane utrujenosti in glavobola. Njihova anketa o tem pred in po uvedbi protipolucijskih ukrepov je pokazala, da sta utrujenost in glavobol redkeje navedena v anketi, odkar upoštevajo predpise o zaščiti pred onesnaženjem operacijskih prostorov z anestetiki.

Delo pri anesteziji izpostavlja osebje nevarnosti infekcij (hepatitis B, herpes idr.), poluciji z anestetiki in boleznim, povezanimi s stresom, povzema Redfern (5), ko poroča o obolevnosti med anesteziisti. Pri delu v operacijskih prostorih vplivajo na kognitivne funkcije osebja dejavniki, ki niso povezani z anestezijskim delom. Narava dela v takem okolju in osebnost vplivata na pogosto psihiatrično obolevnost. Študija o vzrokih smrti med angleškimi zdravniki je pokazala, da je samomor razmeroma pogost med anesteziologi.

Preučevali so vpliv ekspozicije inhalacijskim anestetikom v zraku zobozdravniških ordinacij na zdravje zobozdravnikov in zobnih asistentk. Anketirali so jih več kot 60.000. Ugotovili so, da pogosteje zbolevalo za ledvičnimi, jetrnimi in nevrološkimi boleznimi, njihove žene pa imajo pogosteje težave v zvezi s porodi (6).

Dodatne možnosti preprečevanja polucije z anestetiki

Dodatne možnosti preprečevanja polucije z anestetiki predstavlja tudi dosledno in vestno upoštevanje predpisov s strani vseh, ki so odgovorni za preprečevanje polucije. Pomembno je tudi periodično merjenje in nadzorovanje, če niso MDK presežene. Oboje je težko doseči, ker je problem za naše razmere nov, bolnišnični delavci pa se preradi držijo starih navad, žal tudi v bolnišnicah državnega pomena. Prva dodatna možnost je upoštevanje odgovornosti.

Sistem dvojnih mask (7, 4). Zunanja je trša, iz trdega polisulfona, notranja pa je mehkejša, iz silikona. Obe združuje ohišje za spoj z anestezijskimi plini (notranja) in za spoj z odsesovalnikom. Na robu notranje maske uhajajoče anestezijske pline posrka vsrkovalni tok, katerega jakost izberemo sami ($35 \text{ m}^3/\text{h} = 583 \text{ l}/\text{min}$ ali $27 \text{ m}^3/\text{h} = 450 \text{ l}/\text{min}$).

Dvojne maske uporabljamo pri anestezijah, ki povzročajo največjo polucijo: pri inhalacijski anesteziji odraslih in otrok, pri endotrahealni anesteziji dojenčkov in majhnih otrok, kjer ne uporabljamo tubusov z mešički, in v prebujevalnicah. Za vsako izmed naštetih okoliščin je oblikovana dvojna maska zelo prikladno. Večji vsesovalni tok nekoliko ohladi kožo na licih. Je varna, ker ne vsrkava anestezijske zmesi. Najpogosteje navedena tvrdka, ki jih proizvaja, je Medicvent (2, 4, 7). Anesteziologovo ekspozicijo zmanjša za 90%. Pri nas jih ne uporabljamo.

Posebni odsesovalni sistem je izdelan za otroško anestezijo, kjer je podlaga za glavico obdana s porami odsesovalnika. Odsesane pline vodi pod vzglavjem nameščena rebrasta cev v stenski odsesovalnik (8).

Komentar

V naši prvi publikaciji o poluciji z anestetiki (1) smo navajali izkušnje drugih ustanov, da je potrebno koncentracijo anestetikov v zraku operacijskih prostorov redno meriti, da preprečimo škodljive učinke na zdravje osebja. Razmere, ko

MDK niso prekoračene, veljajo za razmeroma varne. Pri nas je bila ponekod ugotovljena izpostavljenost do več stokrat večjim koncentracijam. O vplivu anestetikov in razmer pri delu v operacijskih prostorih na osebe pri nas govorijo rezultati preiskave Oddelka za preventivno dejavnost Inštituta za medicino dela in športa (Sočan in Zupančič). Anesteziologi pomagamo pri preprečevanju polucije z osveščanjem sodelavcev, z dosledno rabo predpisanih pripomočkov in tako, da se v nesaniranih področjih izogibamo inhalacijski anesteziji, kadar to dopuščajo varnost bolnika in pogoji pooperativne nege.

Literatura

1. Toš L, Pečan M, Vončina J, Habinc M, Bunc R. Onesnaženje zraka v operacijskih prostorih z anestetiki. *Zdrav Vestn* 1990; 59: 505–8.
2. Pothmann W, Shimada K, Goerig M, Fuhlrott M, Schulte am Esch J. Belastungen des Arbeitsplatzes durch Narkosegase. *Anaesthesist* 1990; 40: 339–46.
3. Halsey MJ. Occupational health and pollution from anaesthetics. *Anaesthesia* 1991; 48: 486–8.
4. Schou J, Kubler J, Cartellieri M. Die Doppelmaske. *Anaesthesist* 1990; 40: 122–4.
5. Redfern N. Morbidity among anaesthetists. *Br J Hosp Med* 1990; 43: 377–81.
6. Cohen EN, Brown BW, Wu ML et al. Occupational disease in dentistry and chronic exposure to trace anaesthetic gases. *JADA* 1980; 101: 21–31.
7. Reiz S, Gustavssons AS, Haggmark S et al. The double mask – a new local scavenging system for anaesthetic gases and volatile agents. *Acta Anaesth Scand* 1986; 30: 160–5.
8. Sik MJ, Lewis RB, Eveleigh DJ. Assessment of a scavenging device for use in paediatric anaesthesia. *Br J Anaesth* 1990; 64: 117–23.