

Pregledni prispevek/Review article

AEROGENE IN KAPLJIČNE OKUŽBE V ZOBOZDRAVSTVU

AIRBORNE AND DROPLET INFECTIONS IN DENTISTRY

Gorazd Lešničar¹, Daniel Žerdoner²

¹ Oddelek za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Splošna bolnišnica Celje, Oblakova ul. 5, 3000 Celje

² Služba za maksilofacialno in oralno kirurgijo, Splošna bolnišnica Celje, Oblakova ul. 5, 3000 Celje

Prispelo 2003-03-05, sprejeto 2003-05-23; ZDRAV VESTN 2003; 72: 447-51

Ključne besede: zobozdravstveni delavci; okužbe, aerogene, kapljične; profilaksa

Izvleček – Izhodišča. Bolniki v zobozdravniških ordinacijah in tudi zobozdravstveni delavci sami so lahko izpostavljeni številnim mikrobom, prav tako pa eni kot drugi predstavljajo izvor številnih mikroorganizmov.

Sodobne aparature v zobozdravstvu in neustrezne ali slabo vzdrževane klimatske naprave so poleg okuženih bolnikov in zobozdravstvenega osebja najpomembnejši izvori za aerogeni in kapljični prenos okužb.

V članku so navedena priporočila v zvezi z dovoljenimi stopnjami aerogenega onesnaževanja v (zobo)zdravstvenih ordinacijah in razlogi za prenos okužb po zraku. Našteti so tudi najpogostejši mikroorganizmi, ki se prenašajo aerogeno in kapljično, ter zaščitni ukrepi, s katerimi se obvarujemo pred kužnimi aerosoli in kapljicami.

Kljub številnim podatkom o izpostavljenosti zobozdravstvenih delavcev in njihovih bolnikov okužbam, ki se prenašajo po zraku, skromni podatki v literaturi doslej niso prikazali statistično pomembnejšega števila zbolevanj zaradi mikroorganizmov, ki se v zobozdravstvu prenašajo aerogeno in kapljično.

Zaključki. Članek želi opozoriti na dosledno upoštevanje vseh higienskih ukrepov, s katerimi lahko v veliki večini primerov preprečimo nastanek aerogenih okužb. To pa lahko dosežemo le z veliko stopnjo strokovne zavzetosti (motiviranosti), stalnim izobraževanjem na področju preprečevanja nozokomialnih okužb in zaposlovanjem higienikov v zobozdravstvu.

Uvod

Grški zdravnik Galen je že v drugem stoletju razglašal, da je takrat, ko naenkrat zbolijo ali umre veliko ljudi, vzrok širjenja bolezni izdihani zrak bolnikov.

Šele 1500 let po Galenu je Sydenham opozoril, da zrak sam po sebi ni kužen, marveč da so vzrok bolezni kužni delci, ki se prenašajo po zraku.

L. 1820 je Tyndall zapisal, da se lebdeči delci (prah) v zraku združujejo s posebnimi klicami, ki povzročajo epidemije.

Key words: workers in dentistry; infections, airborne, droplet; prophylaxis

Abstract – Background. In dental care institutions, patients as well as dentistry workers themselves are at risk of being exposed to various bacteria while on the other hand they both represent a source of such microorganisms.

Apart from the infected patients and dental care personnel, modern apparatuses used in dentistry along with inadequate and poorly maintained air conditioning appliances are the most significant agents of airborne and droplet infection spread.

The paper presents recommendations on permitted degrees of airborne pollution in dental and health care institutions and reasons for the occurrence of airborne infections. In addition, the authors list the most frequent microorganisms spread by airborne and droplet pathways, and suggest protective measures that can effectively prevent exposure to infectious aerosols and droplets.

Despite the plentiful evidence on the exposure of dental care workers and their patients to airborne infections, relatively scarce reports in the literature published so far have not allowed statistically significant conclusions on the morbidity due to airborne and droplet infections in dentistry.

Conclusions. The paper calls attention to the importance of strict implementation of comprehensive hygienic measures that can prevent a great majority of airborne infections. However, this can only be achieved through a high professional motivation, permanent education in the field of nosocomial infection prevention and employment of hygienists in dentistry.

Aerobiološka znanost, ki proučuje v zraku živeče organizme, se je začela razvijati sredi 19. stoletja s Pasteurjem, ki je kvalitativno in kvantitativno že označil lastnosti zračne »flore in favne«.

L. 1930 so Riley s sod. ter l. 1942 Wells in sod. objavili spoznanja o kužnih lastnostih kapljic in kapljičnih jeder pri nekaterih bolnikih z boleznimi dihal.

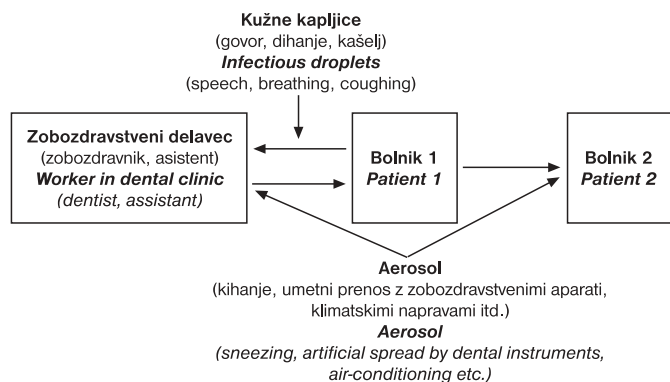
V šestdesetih letih so raziskovalci že poročali o zračnem prenosu nekaterih okužb, kot so tuberkuloza, influenza, vodene koze in ošpice (1-3).

Izvori kužnih aerosolov in razpršil ter poti prenosa aerogenih okužb v zobozdravstvu

Bolniki v zobozdravniških ordinacijah in tudi zobozdravstveni delavci sami so lahko izpostavljeni številnim mikrobom, prav tako pa eni kot drugi predstavljajo izvor številnih mikroorganizmov (razpr. 1).

Razpr. 1. *Prenos okužb po zraku v zobozdravstvu.*

Table 1. *Air-borne infections in dentistry.*



Navidezno zdrav bolnik, ki pride v zobno ordinacijo, je lahko nosilec različnih patogenih mikroorganizmov. Lahko je v inkubacijski dobi določene okužbe, v obdobju okrevanja, lahko pa je občasni ali trajni nosilec mikroorganizmov, ki so bodeži na sluznici žrela oziroma nosnožrelnega prostora in se lahko izločajo v slino ali pa so v krvi. Profilaktično ukrepanje pa je lažje, kadar so pri bolnikih prepoznavni lokalni in/ali sistemski bolezenski znaki različnih infekcijskih bolezni.

Pri zobozdravstvenih posegih sicer lahko pride do prenosa okužbe na tri načine: z neposrednim stikom s krvjo, slino in gingivalno tekočino in izločki iz dihal, posredno po stiku z okuženimi inštrumenti, predmeti, tekočinami, razkužili in vodo ter neredko tudi samo po zraku s kužnimi kapljicami in/ali aerosolom (1-8) (razpr. 2).

Razpr. 2. *Načini okužb v zobozdravstvu.*

Table 2. *Infection pathways in dentistry.*

NEPOSREDNO - z rokami <i>DIRECTLY</i> - by hands	POSREDNO - s kontaminacijo <i>INDIRECTLY</i> - by contamination	PO ZRAKU <i>BY</i> <i>AIR</i>
<ul style="list-style-type: none"> - s krvjo, kadar so v njej navzoči mikrobi <i>with infected blood</i> - s slino in drugimi tekočinami iz ust <i>with saliva and other oral fluids</i> - z izločki iz dihal <i>with exudate from the respiratory tract</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - instrumentov in naprav <i>of instruments and equipment</i> - predmetov (materiali, filmi, proteze...) <i>objects (materials, films, prostheses...)</i> - tekočin <i>solutions</i> - razkužil <i>disinfectants</i> - vode <i>water</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - s kužnimi kapljicami <i>with infectious droplets</i> - s kužnim aerosolom <i>with infectious aerosol</i>

Definicija aerosolov in razpršil

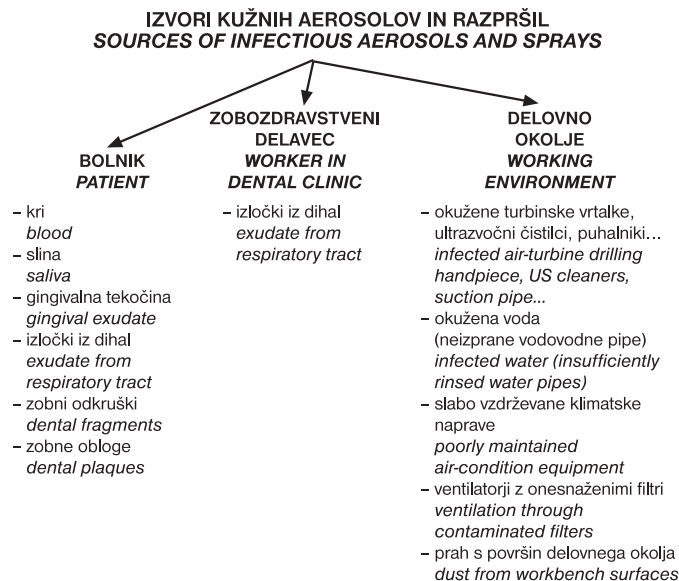
Kot aerosol označujemo v zraku ali plinih razpršeno trdno ali tekočo snov, katere drobni delci oz. kapljična jedra nimajo več kot 1-10 µm premera. Aerosole ustvarjamo s kihanjem, lahko pa tudi umetno z napravami z velikim številom obratov (turbine), ki so povezane z vodnimi in zračnimi cevmi (zobozdravniški aparati, klimatske naprave...), ki mehansko ali z

ultrazvokom razpršijo oz. aerosolizirajo strnjene pline. Pod različnimi vplivi (težnost, Brownovo molekularno gibanje, adsorpcija...) se premer delcev, tekočine ali micelijev (spor) oblikuje tako, da dosežejo velikost okoli enega mikrona. Takšni delci pri dihanju lahko dosežejo pljučne mešičke in se v njih adsorbirajo.

Potencialno okuženi pršiči delci in kapljice, ki nastajajo pri glasnem govorjenju, dihanju in kašljanju, so običajno večji od 100 µm in se razpršijo do 4 metre daleč. Le-ti lahko pridejo v stik s poškodovano kožo in mukoznimi sluznicami, vendar do velikosti 10 µm še zastanejo v nosni sluznici. Ker je v zobozdravstvu večina aerosolov manjših kot 5 µm, ti lahko dolgo lebdijo v zraku ali pa lahko pride do ponovnega kroženja še naslednji dan, npr. po vključitvi ventilatorjev. Kot aerosol lahko v zraku krožijo le virusi vodenih koz, pasavca, ošpic in mikobakterije tuberkuloze (40). Okuženi aerosoli pa pri zobozdravstvenih posegih nastajajo tudi z aerosolizacijo zobnih drobcev, trdih zobnih tkiv, zobnih oblog, vode, krvi in sline, kar povzročijo zlasti aparati z veliko vrtilno hitrostjo, turbinske vrtalke, ultrazvočni in mehanski odstranjevalci zobnih oblog (1, 9-13) (razpr. 3).

Razpr. 3. *Izvori kužnih aerosolov in razpršil.*

Table 3. *Sources of infectious aerosols and sprays.*



Dejavniki, od katerih je odvisen prenos okužb po zraku v zobozdravstvu

- Stopnja in vrsta aerosolizacije (infektivni odmerek je odvisen od vrste zobozdravniškega posega, vzdrževanosti prezračevalnih, vodovodnih in klimatskih naprav, ustreznosti filtrov ter ultravijoličnih svetil, prezračevanja, stopnje higienizacije delovnega okolja, kakovosti vode, časovnih razporeditev posegov itd.);
- stopnja virulence patogenih mikroorganizmov in imunskih sposobnosti gostitelja (predhodnih imunizacij);
- način uporabe osebnih zaščitnih sredstev (očal, mask, rokavic, plaščev, pokrival) (1-3, 13-15).

Ugotavljanje stopnje aerosolizacije

Obstajajo različne metode, s katerimi kvantitativno ugotavljajo stopnjo bakterijske aerosolizacije, običajno pa uporabljajo sedimentacijsko metodo s krvnim agarjem in tehniko va-

kuumske aspiracije. S slednjo lahko izmerimo število bakterij v določenem volumnu zraka oz. število kolonij na enoto, tj. CFU (colony forming units) v m³ zraka. O visoki stopnji onesaženja z aerosoli (slaba ventilacija, prezasedenost z ljudmi) govorimo, kadar je v prostoru več kakor 500 CFU/m³, še zlasti kadar gre za pretežno navzočnost gram negativnih rodov bakterij. Čeprav danes še ni ustreznih mednarodnih standardov za onesaženje z aerosoli, zlasti v operacijskih dvoranah upoštevajo, da 30 cm pred rano ne bi smelo biti več kakor 10 CFU/m³ zraka in da nad delovno površino 3 × 3 m ne bi smelo biti več kakor 20 CFU/m³ zraka (9, 10, 13, 15, 16).

Najpogostejši mikroorganizmi, ki se v zobozdravstvu prenašajo aerogeno oziroma kapljično

Pretežno kapljično, redkeje tudi aerogeno, se lahko z izločki iz ust in dihal prenašajo številni mikroorganizmi, saj je znano, da je ustna votlina žarišče za več kot 300 bakterijskih vrst, virusov, prazivali in gliv. Med bakterijami so najpomembnejše mikobakterije tuberkuloze, meningokoki, streptokoki, stafilokoki, hemofilusi, bordetela pertusis, klamidije in mikoplazme. Med virusi so najpogostejši virusi herpesa simpleksa, vodenih koz in pasavca, virusi influence in parainfluence, adenovirusi, koronavirusi, rinovirusi, parvo virus B19, virusi rdečk, mumpsa in ošpic, virusi citomegalije, virusi mononukleoze, virus SARS, pri otrocih in imunsko oslabeledih tudi respiratorni sincicialni virus. Med glivami najpogosteje ogrožajo glive iz rodu kandid, redkeje aspergillus in histoplazma, med paraziti trihomonas, gingivalna entameba in pnevmocista (6, 15, 16, 23, 32, 49, 53, 54).

Pretežno aerogeno se prenašajo mikobakterije tuberkuloze, virusi vodenih koz in pasavca ter virus ošpic. Tako kapljično kakor tudi kontaktno pa je možen prenos s streptokoki, corine bakterijami, virusi herpesa simpleksa, parainfluence, respiratornim sincicialnim virusom, koronavirusi in enterovirusi (razpr. 4). Znano je, da na sluznicah sicer prevladujejo aerobne bakterije, v parodontalnih žepkih pa anaerobi. Dodatno nevarnost pomenijo proti antibiotikom odporne klice, npr. proti metilicinu odporni stafilokoki (MRSA). Horiba in sod. poročajo o 20,5% kolonizaciji zobozdravstvenega osebjja s proti metilicinu odpornim koagulaza negativnim stafilokokom. S posredno kapljično okužbo se lahko uspešno širi tudi virus slinavke in parkljevke; virusa influence in rinoviruse pa svetloba in sonce dokaj hitro uničita. Mikrobi se iz dihal širijo tudi z nosnim izcedkom, z izmečkom ali izpljunkom. V vsakdanji praksi zdravstveno osebje najpogosteje ogrožajo kapljične okužbe z respiratornimi virusi in mikobakterijami (1, 2, 5, 17–27).

Čeprav je splošni vtis, da se zaščitni ukrepi v zobozdravstvu izvajajo dosledno, pa nekatere anketne študije tega ne potrjujejo povsem. Statistični podatki kanadskega anketiranja 6444 zobozdravstvenih delavcev, pretežno zobozdravnikov v l. 1999 (28), malezijske ankete pri 1371 zdravstvenih delavcih iz l. 1995 (29) in tudi slovenske pri 201 zobozdravniku povprečne starosti 48 let v l. 2002 (30) kažejo 70–90% pripravljenost za dosledno uporabo zaščitnih sredstev (razpr. 5). Pomanjkljivosti pri izvajanju zaščitnih ukrepov v zobozdravstvu ugotavlja tudi italijanska študija Monarca in sod. (31).

Razpr. 4. Najpogostejši mikroorganizmi, ki se v zobozdravstvu prenašajo kapljično z izločki iz ust in dihal.

Table 4. *Microorganisms most frequently spread by droplets from oral and respiratory discharge in dentistry.*

Bakterije Bacteria	Virusi Viruses	Glive Fungi	Paraziti Parasites
Mycobacterium tuberculosis*	Herpes simplex virus**	Candida albicans	Pneumocystis carinii
Neisseria meningitidis	Varicella – zoster virus*	Coccidioides spec.	Trichomonas spec.
Corynebacterium diphtheriae**	Cytomegalovirus**	Aspergillus spec.	Entamoeba gingivalis
Haemophilus influenzae	Epstein-Barr virus	Histoplasma spec.	
Streptococcus pneumoniae	Influenza virusi		
Mycoplasma pneumoniae	Parainfluenza virusi**		
Chlamidia pneumoniae	Adenovirus		
Coxiella burnetii	Parotitis virus		
Streptococcus pyogenes**	Rubella virus		
Bordetella pertussis	Morbili virus*		
Yersinia pestis (pljučna oblika)	Respiratory syncytial virus**		
Yersinia pestis (lung form)	Rhinovirusi		
	Parvovirus B19		
	Corona virus**		
	Enterovirusi**		
	Virus SARS*		

* pretežno aerogena okužba
prevailing airborne infections

** možen tudi kontaktni prenos
spread by contact is also possible

Razpr. 5. Rezultati kanadske, malezijske in slovenske zobozdravstvene ankete.

Zastavljena anketna vprašanja Questions asked in the survey	Malezijska raziskava Malaysian study 1985	Kanadska raziskava Canadian study 1999	Slovenska raziskava Slovenian study 2001
Doslednost uporabe zaščitnih rokavic Consistent use of protective gloves	87%	> 90%	83%
Doslednost uporabe zaščitne maske Consistent use of protective masks	85%	> 85%	76%
Doslednost uporabe zaščitnih očal Consistent use of protective goggles	52%	> 85%	69%
Doslednost uporabe zaščitne halje Consistent use of protective overall	ni podatka no data	ni podatka no data	83%
Doslednost razkuževanja instrumentov Consistent sterilization of instruments	93%	ni podatka no data	99%
Doslednost razkuževanja zobozdravstvenih materialov Consistent sterilization of materials used in dentistry	ni podatka no data	ni podatka no data	59%
Doslednost razkuževanja delovnih površin Consistent disinfections of workbench surfaces	40%	ni podatka no data	82%
Doslednost uporabe parnega avtoklava za sterilizacijo instrumentov in zobozdravstvenega materiala Consistent use of a steam autoclave for sterilization of instruments and materials used in dentistry	ni podatka no data	ni podatka no data	76%

Britanska seroepidemiološka študija Daviesa in sod. iz l. 1994 je pri 50 oralnih kirurjih pokazala visoko stopnjo prekuženosti proti virusu influence A, influence B, adenovirusu in respiratornemu sincicialnemu virusu (75–100%) v primerjavi s kontrolno skupino, ki je imela 10–30% manj omenjenih zaščitnih protiteles. V zaključku študije so avtorji podvomili v uspešnost zaščitnih sredstev, zlasti mask in očal (32).

Goodman in Solomon sta opisala dva bolnika z abscesom v ustih, povzročenim s Pseudomonas aeruginosa iz kontaminirane vode v zobni ambulanti in prenos mikobakterije tuberkuloze z okuženega zobozdravstvenega delavca (zobozdravnika) na mlajšega bolnika (33).

Zaščitni ukrepi za zmanjšanje aerosolizacije v zobozdravstvu

- Izboljšanje izvajanja splošnih higienskih ukrepov (redno čiščenje in razkuževanje delovnih površin in vzdrževanje zobozdravstvenih naprav in instrumentov - avtoklaviranje).
- Vzdrževanje ventilacijskih in klimatskih naprav, redno nadzorovanje zračnih filtrov in ultravijoličnih svetil.
- Pogosto prezračevanje, kjer to dopuščajo možnosti.
- Skrb za ustrezno ustno higieno (izplakovanje ust in antiseptične ustne vode pred posegi v ustni votlini).
- Ustrezno in stalno odsesavanje vode, slin, krvi in različnih trdnih delcev med posegi.
- Ustrezno odstranjevanje trdnih delcev pri uporabi ultrazvočnih aparatov (precipitacijske, elektrostatične metode).
- Občasni sanitarno-bakteriološki pregledi vode in 5-10-minutna izpiranja vseh vodovodnih cevi in pip pred začetkom dela, po njem in tudi po daljših prekinitvah, zlasti zaradi nevarnosti okužbe z legionelo. Možna je tudi okužba z mikobakterijami tuberkuloze in psevdomonasom. Nasadne instrumente je treba po vsakokratni uporabi temeljito razkuževati.
- Rutinska imunizacija osebja (hepatitis B, influenza, BCG, rdečke, davica, poliomieltis, mumps, oslovski kašelj, ošpi-ce, tetanus), testiranja Mantoux. Zlasti v otroškem zobozdravstvu je treba upoštevati priporočila o kužnosti otroških izpuščajnih boleznih, mumpsa in oslovskega kašlja pri necepljenih otrocih v inkubaciji. Le-ta v povprečju znaša 14 dni (teden dni pred izbruhom bolezni in teden dni po izbruhu izpuščaja, kašlja oz. obušesne otekline).
- Uporaba osebnih zaščitnih sredstev, vključno specifičnih »industrijskih« (partikularnih) mask, ki tesnijo usta in nos (sum na okužbo z mikobakterijo tuberkuloze).
- Dosledno izvajanje poizpostavitvene zaščite pri neprecepljenih, imunsko ogroženih in nosečih zobozdravstvenih delavcih (delavkah), in sicer antibakterijske (okužbe z meningokokom - rifampicin, ceftriakson; okužbe s povzročiteljem oslovskega kašlja - eritromicin) ter antivirusne (okužbe z virusom influence - oseltamivir, zanamivir; okužbe z respiratornim sincicialnim virusom - ribavirin; okužbe z virusom vodenih koz - pasavcem - specifični imunoglobulin).
- Tudi v zobozdravstvu zaposlovanje higienikov, ki bi morali skrbeti za ustrezno zaščito in izvajanje sanitarno-tehnično-higienskih ukrepov, s katerimi bi lažje obvladovali okužbe v zobozdravstvu.
- Vzpodbijanje in stalno izobraževanje vseh, ki delajo v zobozdravstvu, da bi upoštevali vsa potrebna higienska načela (3, 4, 7, 9, 14, 15, 19, 26, 34-48).

Zaključki

Kljub številnim podatkom o izpostavljenosti zobozdravstvenih delavcev in bolnikov okužbam, ki se prenašajo po zraku, skromni podatki v literaturi doslej niso mogli pokazati statistično pomembnejšega števila zbolevanj zaradi mikroorganizmov, ki se v zobozdravstvu prenašajo aergeno in kapljično. Pomanjkanje in nezanesljivost podatkov o prevalenci in incidenci aergenih okužb pa nas ne smeta odvrti od zavzetosti in doslednega upoštevanja vseh zaščitnih ukrepov, s katerimi lahko obvarujemo svoje bolnike in sami sebe tudi pred aergenimi okužbami.

Literatura

1. Decker M, Schaffner. Nosocomial diseases of health care workers spread by the airborne or contact routes (other than tuberculosis). In: Mayhall CG. Hospital epidemiology and infection control. Baltimore: Williams in Wilkins, 1996: 859-83.

2. Patterson JE. Isolation of patients with communicable diseases. In: Mayhall CG. Hospital epidemiology and infection control. Baltimore: Williams in Wilkins, 1996: 1032-50.

3. Sepkowitz KA. Occupationally acquired infections in health care workers. Part I. Ann Intern Med 1996; 125: 826-34.

4. Mastay LA, Tartakow DJ, Borislav AJ, Fogel MS. Infection control in the dental practice with emphasis on the orthodontic practice. Compendium 1994; 74: 78-80.

5. Churchill RB, Pickering LK. Infection control challenges in child-care centers. In: Moellering RC. Infectious disease clinics of North America. New York: W. B. Saunders Company 1997; 11: 347-67.

6. Dragaš AZ. Prenos okužb v stomatologiji. In: Gubina M, Dolinšek M, Škerl M. Bolnišnična higiena. Ljubljana: Medicinska fakulteta, 1998: 93-4.

7. Seme K, Poljak M. Higiensko vzdrževanje zobozdravstvenih instrumentov in prostorov. IX. Česlesnikovi dnevi - Zbornik predavanj. Ljubljana: Klinični center, 2000: 29-38.

8. Grošelj D. Bolnišnične okužbe v stomatologiji. Podiplomsko izobraževanje iz hospitalne higiene. Ljubljana: Medicinska fakulteta, 2001: 3-4.

9. Streifel AJ. Design and maintenance of hospital ventilation systems and the prevention of airborne nosocomial infections. In: Mayhall CG. Hospital epidemiology and infections control. Baltimore: Williams in Wilkins, 1996: 955-60.

10. Grenier D. Quantitative analysis of bacterial aerosols in two different dental clinic environments. Appl Environ Microbiol 1995; 62: 3165-8.

11. Discacciati JA, Sander HH, de Castilho LS, Resende VL. Determination of the dispersion of microorganisms in the course of dental surgical activity. Rev Panam Saelud Publica 1998; 3: 84-7.

12. Edmond MB, Wenzel RP. Isolation. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. Principles and practice of infectious diseases. London: Churchill Livingstone, 2000: 2991-4.

13. Leggat PA, Kedjarune U. Bacterial aerosols in the dental clinic: review. Int Dent J 2001; 51: 39-44.

14. Anon. Recommended infection-control practices for dentistry. MMWR 1993; 42: 1-9.

15. Čokl B. Obratovanje in vzdrževanje klimatskih naprav. In: Dragaš AZ. Ugotavljanje in preprečevanje bolnišničnih okužb. Ljubljana: Medicinska fakulteta, 1984: 75-86.

16. Škerl M. Bakteriološke kontrole okolja in odvzem vzorcev. Ugotavljanje in preprečevanje bolnišničnih okužb. Zbornik predavanj. Ljubljana: Medicinska fakulteta, 1984: 144-51.

17. Graman PS, Hall CB. Nosocomial viral respiratory infections. Semin Respir Infect 1989; 4: 253-60.

18. Dragaš AZ. Preprečevanje infekcij v zdravniških ordinacijah. Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1993: 12-3.

19. Sepkowitz KA. Tuberculosis and the health care worker: A historical perspective. Ann Intern Med 1994; 120: 71-9.

20. Atlas RM, Williams JF, Huntington MK. Legionella contamination of dental-unit waters. Appl Environ Microbiol 1995; 61: 1208-13.

21. Horiba N, Yoshida T, Suzuki K et al. Isolation of methicillin-resistant staphylococci in the dental operator. J Endod 1995; 21: 21-5.

22. Hamory BH. Nosocomial infection in dental, oral and maxillofacial surgery. In: Mayhall CG. Hospital epidemiology and infection control. Baltimore: Williams in Wilkins, 1996: 585-92.

23. Gubina M. Normalna mikroba populacija. In: Gubina M, Dolinšek M, Škerl M. Bolnišnična higiena, Ljubljana: Medicinska fakulteta, 1998: 17-8.

24. Pankhurst CL, Johnson NW. Microbial contamination of dental unit waterlines: the scientific argument. Internat Dent J 1998; 48: 359-68.

25. Halder S, Benons L, Dey P, Woodman C, Snee K. Nosocomial influenza infection. Lancet 2000; 355: 1187-8.

26. Müller-Premru M. Tuberkuloza v zobozdravstveni ordinaciji. Česlesnikovi dnevi, Zbornik predavanj. Ljubljana: Medicinska fakulteta, 2000: 118-9.

27. Stott DJ, Kerr G, Carman WF. Nosocomial transmission of influenza. Occup Med 2002; 52: 249-53.

28. McCarthy GM, Koval JJ, MacDonald JK. Occupational injuries and exposures among Canadian dentists: The results of a national survey. Infect Contr Hosp Epidemiol 1999; 20: 331-6.

29. Razak IA, Lind OP. Cross-infection control in Malaysian dental practice. Singapore Dent J 1995; 20: 11-5.

30. Grgič-Vitek M, Rode M. Ocenjevanje preprečevanja in obvladovanja okužb s HIV in drugih nalezljivih boleznih v zobozdravstvu. ISIS 2002; 11: 61-2.

31. Monarca S, Grottole M, Renzi D et al. Evolution of environmental bacterial contamination and procedures to control cross infection in a simple of Italian dental surgeries. Occup Environ Med 2000; 55: 721-6.

32. Davies KJ, Herbert AM, Westmoreland D, Bagg J. Seroepidemiological study of respiratory virus infections among dental surgeons. Br Dent J 1994; 176: 262-5.

33. Goodman RA, Solomon SL. Transmission of infectious diseases in outpatient health care settings. JAMA 1991; 265: 2377-81.

34. Kolman J. Pomen germicidnih UZ sevov pri preprečevanju bolnišničnih okužb. Preprečevanje infekcij v klinični praksi II. Zbornik predavanj. Ljubljana: Medicinska fakulteta, 1989: 305-14.

35. Marolt-Gomišček M. Izolacije v bolnišnicah. In: Dragaš AZ. Preprečevanje infekcij v klinični praksi II. Ljubljana: Medicinska fakulteta, 1989: 230-8.

36. Masuda K, Ohta M, Ohsuka S et al. Bacteriological evaluation of a new air turbine handpiece for preventing cross-contamination in dental procedures. *Nagoya J Med Sci* 1994; 57: 69-76.
37. Klemenc F. Priprava delovnega mesta za delo s kužnimi bolniki. *Zobozdrav Vestn* 1995; 50: 54-6.
38. Noro A, Yanaka N, Takahashi K. A study on prevention of hospital infection control caused by tooth preparation dust in the dental clinic. *Bull Tohyo Dent Coll* 1995; 36: 201-6.
39. Pikelj F. Klinični pomen kemoprofilakse pri odraslih. *Med Razgl* 1996; 35: Suppl 1: 87-93.
40. Radšel-Medvešček A. Imunoprofilaksa pri odraslih. *Med Razgl* 1996; 35: Suppl 1: 95-106.
41. Vacher C, Bert F, Lamber N, Lezy JP. Transmission of infection in oral medicine. Evolution of the risk of transmission in the office surgery. *Rev Stomat Clin Maxillofac* 1996; 97: 121-4.
42. Matsuyama M, Usami T, Masuda K, Niim N, Ohta M, Oeda J. Prevention of infection in dental procedures. *J Hosp Infect* 1997; 35: 17-25.
43. Nafziger DA, Lundstrom T, Chandra S, Massanari RM. Infection control in ambulatory care. *Inf Dis Clin North Am* 1997; 11: 279-97.
44. Naidoo S. Dentists and cross-infection. *J Dent Assoc S Afr* 1997; 52: 165-7.
45. Glick M, Siegel MA. Viral and fungal infections of the oral cavity in immunocompetent patients. *Inf Dis Clin North Am* 1999; 13: 817-29.
46. Tong DC, Rothwell BR. Antibiotic prophylaxis in dentistry: a review and practice recommendations. *JAMA* 2000; 283: 366-74.
47. Vukovič P. Simptomatika nalezljivih bolezni v ustni votlini in obravnava nalezljivega bolnika v stomatološki ordinaciji. Sodobni problemi nalezljivih bolezni. Simpozij Otočec 19. 10. 1999. Ljubljana: ZSTI, 2000: 37-40.
48. Mojon P. Oral health and respiratory infection. *J Can Dent Assoc* 2002; 68: 340-5.