

Zavod za bolesti zubi
 Stomatološkog fakulteta, Zagreb
 predstojnik Zavoda prof. dr sci. dr Z. Njemirovskij

Stafilokoki u endodontu*

D. NAJŽAR - FLEGER, V. ČOKLICA i Z. NJEMIROVSKIJ

UVOD

Stafilokoki su brojna bakterijska populacija, koja pokazuje vrlo raznolik odnos prema ljudskom organizmu. Dok su neki njezini članovi vrlo patogeni za čovjeka i mogu ozbiljno ugroziti organizam ili izazvati smrt, drugi su potpuno nepatogeni. Kad se nepatogeni sojevi nađu u promijenjenim životnim uvjetima, što se može dogoditi u vezi sa zahvatima na endodontu, oni mogu narušiti integritet invadiranog tkiva i dovesti do oboljenja.

Patogeni stafilokoki (koagulaza-pozitivni) produciraju toksični filtrat, koji je hemolitičan, dermonekrotičan i leukocidan. *Staphylococcus* stvara nekoliko hemolizina, od kojih je alfa toksin (alfa lizin) najvažniji u humanoj infekciji. Leukocidna aktivnost staničnog filtrata (vezana s aktivnošću alfa- i beta- hemolizina) oštećuje, u većoj ili manjoj mjeri, leukocite i pridonosi supurativnoj prirodi stafilokokne infekcije. Sojevi sposobni da proizvode fibrinolizin, izazivaju lizu fibrinskog ugruška, koji djeluje kao aktivator serumskih proteaza i pridonosi diseminaciji bakterija, stvarajući nove fokuse infekcije. Enzim hijaluronidaza pridonosi širenju infekcije svojim djelovanjem na hijaluronsku kiselinu osnovne supstancije, dok enterotoksin djeluje na senzoričke živčane završetke glatke muskulature, a čest je uzročnik alimentarnih intoksikacija. Općenito je poznato, da toksičnost soja raste s brojem stvorenih toksina pa je ustanovljeno (P i o t r o w s k a¹), da koagulaza-pozitivni stafilokoki, izolirani iz akutnih infekcija, stvaraju u 51% slučajeva enterotoksin, u 70% stafilokinazu, a alfa-toksin u 82% (od 310 uzoraka).

Ispitivanja biosinteze stafilokoknih proteina su pokazala, da većina uzoraka *Staphylococcus aureus* sadrži protein A, kojem se pripisuje naročita važnost u bakterijskoj toksičnosti.

U izvještajima o mnogobrojnim mikrobiološkim ispitivanjima, nalazimo opisane koagulaza-negativne stafilokoke, kao stalne stanovnike humane kože i sluznice pa ih smatramo članovima redovite flore oralne sluznice. Današnja saznanja o koagulaza-negativnim stafilokokima pokazuju, da u toj skupini, nalazimo sojeve koji posjeduju heterogene enzime (izozime), koji su mješavina ekstracelularnih tvari s

* Ovaj je rad djelomično financirao Fond za znanstveni rad SR Hrvatske i Samoupravna interesna zajednica za znanstveni rad u području zdravstva, farmaceutske industrije i pripadajuće trgovačke djelatnosti (SIZ-V).

kosičkim djelovanjem (G e m m e l l). Gotovo polovica koagulaza-negativnih stafilokoka stvara DNA-ze, u mnogim je nađena aktivnost koagulaze, lipaze, stafilokinaze, deoksiribonukleaze, fosfataze, hijaluronidaze, alfa i beta hemolizina pa im se pripisuje sve veća važnost u humanoj i animalnoj patologiji (D o b r i n³, L i n d e i s u r.⁴).

Ovisno o svojoj ekstracelularnoj enzimskoj aktivnosti, stafilokoki pokazuju afinitet prema raznim tkivima. Tako će oni s lipolitičkom aktivnošću izazivati pretežno ostitičke koštane lezije, a produkcija sukcinilnog oksidaza faktora će lakše dovesti do oštećenja jetrenih stanica (H e d s t r ö m⁵). S druge strane, studij N a m a v a r e i s u r.⁶ pokazuje, da inhibicija fagocitoze stafilokoka od strane polimorfoleukocita, nije rezultat aktivnosti koagulaze, što na neki način pridonosi sve češćim zaključcima, da koagulaza nije mjerilo stafilokokne toksičnosti. A b r a m s o n⁷ vjeruje, da je bolje mjerilo stafilokokne toksičnosti enzimska aktivnost izozima, u frakcijama kojeg (od jedne do sedam), može ustanoviti aktivnost raznih enzima, za koje se već danas zna, da su u raznim bolestima različito zastupljeni. On smatra, da će daljnja istraživanja u tom smjeru dovesti do razrade novih metoda, koje će biti prikladnije za praćenje patogeneze stafilokoknih infekcija. Zato A k a t o v⁸ smatra, da se pojam koagulaza-negativnih stafilokoka ne bi smio poistovetiti sa *Staphylococcus epidermidis*, što se redovito čini, u rutinskom mikrobiološkom radu.

Budući da stafilokoki žive ekstracelularno, očito je da će stanični medijatori imuniteta igrati važnu ulogu u rezistenciji prema tim bakterijama. Tako se rekurentne stafilokokne infekcije dovode u vezu s defektnom neutrofilnom kemotaksom, a aktivacija nespecifičnog imunog odgovora organizma (koju može izazvati npr. prisutnost nekih Gram-negativnih bakterija), najvjerojatnije stimulacijom makrofaga i leukocita, dovodi do porasta rezistencije domaćina na patogene stafilokoke (D e R e p e n t i g n⁹). Iz navedenog proizlazi, da razni biokemijski faktori i interakcije između stafilokoka i nekih drugih bakterijskih vrsti, ukoliko se nađu zajedno u mikroflori, mogu determinirati patogenost stafilokokne infekcije i na taj način utjecati na ljudsko zdravlje, odnosno bolest. Ekološka ravnoteža potencijalno patogenih mikroorganizama može imati isti učinak kao klasični imuni mehanizam, stoga ona predstavlja važan faktor u zaštiti domara. Iz toga proizlazi potreba, da se mikrobiološka populacija sve više proučava sa aspekta međusobnih odnosa, pod normalnim i laboratorijskim uvjetima, i da se na nju ne gleda samo kao na reakciju izolirane vrsti, koja pokušava da preživi u određenoj sredini.

Praćenje koagulaza-negativnih stafilokoka, u svjetlu međusobnih odnosa u mikrobiološkoj populaciji, dovelo je do spoznaje, da oni imaju važnu ulogu u uspostavljanju biološke ravnoteže unutar određenog ekosistema. Mogli bismo smatrati, da, kao što su neke enterobakterije odgovorne za specifični oblik bakterijskog antagonizma i održavanja biološke ravnoteže u gastrointestinalnom traktu, sposobnošću sinteze kolina, koagulaza-negativni stafilokoki imaju sličnu ulogu u usnoj šupljini, zbog produkcije epidermidina, mikrokocina i stafilokocina (P u l v e r i n g i J e l l a s z e w i c¹⁰, J a b l o n s k a i s u r.¹¹). Te tvari još nisu u potpunosti proučene. Sastoje se iz proteina, ugljikohidrata i lipida, a mogu djelovati bakteriostatski, baktericidno, ili bez lize reducirati Gram-pozitivne bakterije. Nisu do kraja proučeni niti mehanizmi njihovog djelovanja. Epidermidin, koji stvara *Staphylococcus epidermidis*, poremećuje, na primjer, funkciju elektronskog transportnog sustava, a

stafilokocin A utječe na stvaranje mutanata, koji su izgubili sposobnost sinteze proteina A (L a c h o w i c z i s u r.¹²). Mikrokocini, izolirani iz kulture mikrokoka, djeluju bakteriostatski i baktericidno na neke stafilokoke i streptokoke, dok su se Gram-negativne bakterije pokazale potpuno neosjetljive na te supstancije (P u l v e r i n g i J e l j a s z e w i c z¹⁰).

ZADATAK

Prilikom mikrobiološkog ispitivanja sadržaja iz korijenskog kanala i periradikularnog tkiva, na zubima s nevitalnom pulpom dentis i inflamiranim periradikularnim tkivom, izolirali smo 360 izolata, od 38 mikrobnih vrsti (N a j ž a r - F l e g e r¹³). Želja nam je da ovom prilikom obradimo prisutnost stafilokoka, u vezi sa zahvatima na endodontu.

MATERIJAL I METODA RADA

Kao materijal za mikrobiološko ispitivanje, poslužilo je 775 uzoraka i to: 155 iz korijenskog kanala ekstrahiranih zubi, 310 uzetih iz korijenskog kanala prilikom endodontskog zahvata, 27 iz drugih dijelova endodonta, 155 iz granulacijskog tkiva ekstrahiranih zubi i 128 uzoraka s vrška korijena.

Inokulumi su se prikupljali pomoću papirnatih kolčića, a dio materijala, od ekstrahiranih zubi, uzimao se pomoću metalnih endodontskih instrumenata. Nakon uzimanja brisa, materijal se čuvao u praznoj epruveti, u hladnjaku, do slanja u laboratorij. Istog dana, u mikrobiološkom laboratoriju Republičkog zavoda za zaštitu zdravlja SR Hrvatske u Zagrebu, materijal je bio nasaden na glukozni bujom, thioglycolat bujon i Sabround agar i inkubiran na 37° C. Daljnji postupak mikrobiološkog ispitivanja se vršio standardnim mikrobiološkim tehnikama (K a r a k a š e v i ć¹⁴).

REZULTATI

Od 360 mikrobnih sojeva, koje smo izolirali iz 775 uzoraka, prikupljenih prilikom zahvata na endodontu, stafilokoki su bili zastupljeni sa 46 izolata (12,78%). Koagulaza-pozitivnih bilo je 7, a koagulaza-negativnih 39 izolata. Gram-negativne bakterije su bile zastupljene u istom postotku (12,78%) tab. 1).

Odnos stafilokoka i Gram-negativnih bakterija se razlikovao na materijalu prikupljenom u endodontskom radu i materijalu prikupljenom prilikom ekstrakcija. U endodontskom radu su bili češći stafilokoki (oko 17%), a u ekstrahiranih zubi Gram-negativne bakterije (oko 15%).

Ovakav odnos između stafilokoka i Gram-negativnih bakterija se pokazao i nakon analize materijala, koji je bio prikupljen samo iz korijenskih kanala ekstrahiranih i endodontski liječenih zubi (tab. 2).

Mikroorganizmi	Z u b i					
	ekstrahirani		endodontski liječeni ukup.			
	Br.	%	Br.	%	Br.	%
Gram+ bakterije						
Streptococcus	125	64,10	87	52,72	212	58,89
Staphylococcus						
koagulaza+	5		2		7	
koagulaza—	16		26		39	
Ukupno stafilokoka	18	9,23	28	16,97	46	12,78
Ostale Gram+ bakt.	16	8,21	29	17,58	45	12,50
Gram— bakterije	30	15,38	16	9,70	46	12,78
Mikotična flora	6	3,07	5	3,03	11	3,06
Sveukupno	195	100,00	165	100,00	360	100,00

Tab. 1. Sveukupni broj izolata uzoraka prikupljenih prilikom endodontskog rada i prilikom ekstrakcija.

U endodontskom radu je bilo izolirano 28 sojeva; 23 su se odnosila na inicijalnu kultivaciju, a 5 na ponovljene kultivacije.

Mikroorganizmi	Kultivacija prilikom						Ukupno	
	ekstrakcija		endodontskog liječenja					
	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%
Gram+ bakterije								
Streptococcus	24	58,54	66	50,00	17	62,96	107	53,50
Staphylococcus								
— koagulaza+	1		2					
— koagulaza—	2		21		5			
Ukupno stafilokoka	3	7,32	23	17,45	5	18,25	31	15,50
Ostale Gram+ bakt.	7	17,07	24	18,18	3	11,11	34	17,00
Gram— bakterije	6	14,63	15	11,36	1	3,70	22	11,00
Mikotična flora	1	2,44	4	3,03	1	3,70	6	3,00
Ukupno	41	100,00	132	100,00	27	100,00	200	100,00

Tab. 2. Izolati iz korijenskog kanala ekstrahiranih i endodontski liječenih zubi. I n i c i j a l n a k u l t i v a c i j a — to je prva kultivacija napravljena prije početka endodontskog rada u korijenskom kanalu, bris iz kanala je uzet u prvoj posjeti. P o n o v l j e n a k u l t i v a c i j a — Bris iz kanala je uzet u jednoj od slijedećih posjeta.

Kad smo analizirali uzorke inicijalne (I) kultivacije endodontski liječenih zubi, u kojih su došli do izražaja simptomi egzacerbacije kroničnih periapikalnih procesa, ustanovili smo da je broj Gram-negativnih bakterija porastao (19,61%), u odnosu na stafilokoke (11,76%) (tab. 3).

Raspodjela mikroorganizama u inicijalnoj kultivaciji prema objektivnom nalazu na zubu (tab. 4) pokazuje, da su stafilokoki u kanalu, u slučaju karijesa-1, podjednako zastupljeni kao i streptokoki (oko 34,7%). Gram-negativne bakterije nisu bile

tako česte (13,3%). Ako je kanal-5 bio otvoren, izložen djelovanju sline, Gram-negativne bakterije su bile najčešće (46,6%). I stafilocoki su bili visoko zastupljeni (30,4%), dok je broj streptokoka bio osjetno snižen (19,7%).

Mikroorganizam	Objektivni nalaz na zubu					Ukupno
	1	5	4	2	3a	
Gram+ bakterije						
Streptococcus	8	13	1	5	1	28 (54,90%)
Staphylococcus						
— koagulaza+	1					1 (1,96%)
— koagulaza—	1	3			1	5 (9,80%)
Ukupno stafilokoka	2	3			1	6 (11,76%)
Ostale Gram+ bakt.		2	2	1		5 (9,81%)
Gram— bakterije	1	6	1	1	1	10 (19,61%)
C. albicans	2					2 (3,92%)
Ukupno	13	24	4	7	3	51(100,00%)

Tab. 3. Raspodjela mikroorganizama u inicijalnoj kultivaciji (I) endodontski liječenih zubi egzacerbiranih periapeksnih procesa, u vezi s objektivnim nalazom na zubu. 1. karijes, 2. nepravilno ispunjen kanal (PK), 3a. traumatizirani zub, intaktna kruna, 4. staro punjenje u kavitetu, 5. otvoren kanal, endodontski zahvat prekinut, salivarna kontaminacija, I — inicijalna kultivacija — materijal uzet iz kanala prije početka biomehaničke instrumentacije u kanalu.

Raspodjela stafilokoka u inicijalnoj kultivaciji, u vezi s kliničkim simptomima i objektivnim nalazom (tab. 5) pokazuje, da su se stafilocoki pojavljivali u kanalu zuba, ako su postojale kronične i egzacerbirane periapeksne upale. Koagulaza-pozitivni stafilocoki (*Staphylococcus aureus*) su bili izolirani dva puta, i to jedanput

Mikroorganizmi	Nalaz na zubu						K ₂ /3,4	Ukupno
	0	1	2	3a	4	5		
Streptococcus	3	23	10	2	7	13	8	66
%	4,55	34,85	15,15	3,03	10,61	19,70	12,12	23
Staphylococcus	1	8	3	1	1	7	8	23
%	4,35	34,78	13,04	4,35	4,35	30,43	8,70	23
Ostale Gram+bakt.	3	9	2	2	2	5	1	24
%	12,50	37,50	8,33	8,33	8,33	20,83	4,17	
Gram-bakterije	1	2	1	1	2	7	1	15
%	6,67	13,33	6,67	6,67	13,33	46,67	6,67	
Mikotična flora		4						4
%		100,00						
Ukupno	8	46	16	6	12	32	12	132

Tab. 4. Odnos mikrobnih skupina u inicijalnoj kultivaciji, prema objektivnom nalazu na zubu (legenda kao u tablici br. 3). O — objektivni nalaz nije poznat, K₂/3,4 — u kanalu ostaci djelomično vitalnog pulpnog tkiva.

u kroničnom stanju, a drugi puta u stanju egzacerbacije periapeksne upale. U svim ostalim slučajevima, radilo se o koagulaza-negativnim stafilokokima. U jednom slučaju traume, bili su u čistoj kulturi izolirani koagulaza-negativni stafilocoki, pod

slikom akutnog parodontitisa. Budući da je iz kanala poslije trepanacije izlazio supurativni sekret, smatramo da je koagulaza-negativni stafilokok bio uzročnik tog stanja.

Stanje na zubu	Ukupni broj izolata	Klinički simptomi					Ukupno
		K:/3,4	A	B	C	D	
Karijes-1	58	2	6+++	1		1++	10 (17,24 %)
Otvoreni kanal-5	32		4	2	1		7 (21,88 %)
Trauma-3a	6					1+	1 (16,67 %)
Staro punjenje u kavitetu-4	12		1				1 (8,334%)
Nepravilno Pk-2	16		3				3 (18,75 %)
Nalaz nije poznat	8		1				1 (12,50 %)
Ukupno	132	2	15	3	1	2	23 (17,424%)

Tab. 5. Raspodjela stafilokoka u inicijalnoj kultivaciji iz kanala, u odnosu na kliničke simptome i objektivni nalaz inflamiranog periapiksa, Legenda: K:/3,4 kronični pulpitis s djelomično nekrotičnom pulpom, parcijalna gangrena, A) Parodontitis apicalis chronica (perkusija —, bol —, Rtg +), B) Parodontitis apicalis subchronica (perkusija +, bol —, Rtg +), C) Parodontitis apicalis subacuta (perkusija ++, bol +, + —, Rtg +), D) Parodontitis apicalis acuta (perkusija ++, ++++, bol ++, +++, otok +, ++, +++, Rtg +, —), + koagulaza— stafilokok sa supurativnim sekretom iz kanala, ++ u ovim slučajevima izoliran je po jedan izolat koagulaza+ stafilokoka.

Raspodjela stafilokoka, u odnosu na sekreciju iz kanala, prikazana je u tablici br. 6. Najveći broj izolata (11 od 12), bio je nađen kad je postojao kontakt sa slinom (karijes, otvoreni kanal korijena). U slučajevima starog punjenja u kavitetu i lošeg punjenja u kanalu, nisu bili izolirani ovi mikroorganizmi, iako je postojala sekrecija.

Stanje na zubu	Ukupni broj izolata		Kultivacija Sta.		Ukupno stafilokoka
	kultura-I	kulture ponovljene	inicijalna	ponovljene	
Karijes-1	7	7	1	1	2
Otvoreni kanal-5	11	14	5	4	9
Trauma-3a	3	2	1	0	1
Nepravilno PK-2	2	2	0	0	0
Stara Pl-4	3	2	0	0	0
Ukupno	26	27	7	5	12

Tab. 6. Raspodjela stafilokoka u inicijalnoj (I) kultivaciji i ponovljenim kultivacijama sekrecija iz korijenskog kanala.

Od ukupno 46 sojeva, u čistoj je kulturi bilo izolirano 21, a u miješanim kulturama 25 izolata (tab. 7, 8). U obim vrstima materijala su se najčešće javljali zajedno sa *Streptococcus* species (viridans), ali su se javljali zajedno i s ostalim streptokokima i Gram-negativnim bakterijama. U endodontskom radu, stafilokoki su u miješanim kulturama bili izolirani češće u neegzacerbiranim kroničnim upalama dok su u slučajevima egzacerbacije, svega dva puta bili u miješanim kulturama.

Frekvencija pojavljivanja	Sastav miješanih kultura	Broj izolata	Vršak kor.	Kanal	Granulacije
Sta. coagulasa+	1. Str. pneumoniae	1			1
	2. Stre. spec. (viridans)	4	3	1	
	3. Sta. coag. neg.	1			1
Sta. coagulasa—	1. Str. pneumoniae	2	1		1
	2. Str. faecalis	1	1		
	3. Str. spec. (viridans)	2	2		
	4. Sta. aureus	1			1
	5. Saprof. Gr+ štapići	3	1		1
	6. B. subtilis	1	1		
	8. Diphteroides	1	1		
	9. C. albicans	1	1		
	Ukupno 14		18	11	2

Tab. 7. Stafilokoki u miješanim kulturama iz materijala ekstrakcija.

Frekv. pojavljivanja	Sastav miješ. kult.	Broj izolata	Stanje na zubu
Sta. coagulasa+	1. Saprof. Gr+ koki	1	A ₁₃
Sta. coagulasa—	1. Str. species (viridans)	5	A ₁ , A ₁ , B ₁ , K _{2/3} , K _{1/3}
	2. Str. acidiminimus	1	C _{5,3s}
	3. Str. durans	1	A ₁
	4. Saprof. Gr+ štapići	2	A, A _{5,3}
	5. Alcaligenes	1	A ₁
	6. Branhamella sicca	1	K _{2/3}
Ukupno	11	12	

Tab. 8. Stafilokoki u miješanim kulturama, iz materijala endodontski liječenih zubi.

Na temelju 284 antibiograma (tab. 9), možemo ustanoviti, da su stafilokoki pokazali najbolju osjetljivost na ampicilin (Penbritin), eritromicin i karbenicilin (Pyopen). Jedan soj *Staphylococcus aureus* je pokazao slabu osjetljivost na ampicilin, a dva soja koagulaza-negativnih stafilokoka na eritromicin.

Kloksacilin (Orbenin) je pokazao vrlo slabo djelovanje na koagulaza-negativne stafilokočke, dok se je cefalosporin (Ceporex) pokazao nešto boljim.

Antibiotik	Broj izolata	Osjetljivost							
		3		2		1		0	
		Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%
A	30++	14	46,67	15++	50,00	1+	3,33		
Py	16	5	31,25	11	68,75				
O	12++	2++	16,67	2	16,67	3	25	5	41,67
Ce	30++	13+	43,33	12+	40,00	5	16,67		
Ka	30++	4	13,33	9++	30,00	8	26,67	9	30,00
Ne	30++	2	6,67	3	10,00	7+	23,33	18+	60,00
G	30++	5	16,67	9	30,00	6++	20,00	10	33,33
E	30++	17++	56,67	11	36,67	2	6,67		
Li	18	5	27,78	4	22,22	4	22,22	5	27,28
K	30++	7	23,33	14++	77,78	8	26,67	1	3,33
Co	4+					1	25,00	3+	75,00
Ga	24++	10++	41,67	9	37,50	5	20,83		
Ukupno	284	84	29,57	99	34,86	50	17,61	51	17,96
Od toga coagul+	19	7		6		4		2	

Tab. 9. Osjetljivost stafilokoka na antibiotike. + Jedan soj se odnosi na *Staphylococcus aureus* (koagulaza+), a ostali su koagulaza negativni stafilokoki; ++ Dva soja se odnose na *Staphylococcus aureus* (koagulaza+), a ostali su koagulaza negativni stafilokoki, A — Penbritin (Ampicilin), Py — Pyopen (Karbenicilin), O — Orbenin (Kloksacilin), Ce — Cefoporex (Cefalosporin), Ka — Kanamicin, Ne — Neomicin, G — Geomicin, E — Eritromicin, Li — Linkomicin, K — Kloramfenikol.

RASPRAVA

S obzirom na prisutnost stafilokoka, možemo ustanoviti da je *Staphylococcus aureus* (koagulaza-pozitivni stafilokok) bio zastupljen u 1,9% ukupnog broja izolata (360), a koagulaza-negativni stafilokok u 10,8% slučajeva. Toliko je bilo i Gram-negativnih mikroorganizama. U usporedbi s nalazima Kallaya¹⁵, iz 1932. godine, opaža se da je prisutnost *Staphylococcus aureus* u infekcijama dentalnog porijekla u nas daleko manje važna nego prije četrdesetak godina. To bismo, u skladu sa saznanjima o ulozi antagonističkog djelovanja nekih koagulaza-negativnih stafilokoka i Gram-negativnih bakterija, mogli protumačiti kao postepenu redukciju koagulaza-pozitivnih stafilokoka iz dentoalveolnih infekcija. Paralelno s ovim, opažamo patogenu aktivnost koagulaza-negativnih stafilokoka i Gram-negativnih bakterija, koje zauzimaju sve važnije mjesto u obolijevanju pulpe i parodontu (G e m e l l i s u r.²). Uočili smo iz našeg ispitivanja, da su članovi obiju skupina sposobni izazvati supurativne ostitičke lezije dentalnog porijekla. Sve češći nalazi Gram-negativnih bakterija u dentoalveolnim infekcijama (G o l d b e r g¹⁶, mogu protumačiti porast Gram-negativnih bakterija u korijenskom kanalu, koji smo našli u slučajevima egzacerbiranih kroničnih periapeksnih upala. Tijek upalnog procesa, izazvanog infekcijom koagulaza-negativnim stafilokokima i Gram-negativnim bakterijama, nije obično tako buran kao infekcije *Staphylococcus aureus* i *Streptococcus pneumoniae* i *Streptococcus beta haemolyticus*, koje nerijetko završavaju razviktom apscesa, ili flegmone. Oni mogu izazivati dugotrajne iritacije raznog intenziteta, praćene jačom ili slabijom sekrecijom, koje se pri drenaži korijenskog kanala znaju prolongirati. Ovaj nalaz nas upozorava, da ne bismo smjeli više prihvatiti kao pravilo, da svaki zub s periostitičkim simptomima i sekrecijom

iz kanala, treba drenirati, što znači, izložiti superinfekciji (D o r n¹⁷). Koagulaza-negativni stafilocoki i Gram-negativne bakterije, mogu se relativno lako eliminirati iz korijenskog kanala, a ako kondicija organizma zadovoljava, imunobiološke reakcije dovode brzo do sanacije upale u periapeksnom tkivu. Zato bi, ako postoje dugotrajni klinički simptomi periradikularnog tkiva, koji po svojoj kliničkoj slici i tijekom upale ne odgovaraju teškim piokoknim infekcijama, trebalo birati druga raspoloživa sredstva, kojima danas raspolazemo u endodonciji, a drenažu ograničiti na one slučajeve, kad postoji vrlo obilna sekrecija, otok i bol.

Za obrnuti odnos stafilokoka i Gram-negativnih bakterija, u materijalu iz endodontski liječenih zubi i ekstrahiranih zubi (tab. 2), postoji, kao jedno od mogućih tumačenja, vjerojatnost kontaminacije, pri ekstrakciji, Gram-negativnim mikroorganizmima iz gingivnog sulkusa, a u endodontskom radu, stafilokokima iz sline. Međutim, ne mora samo kontaminacija biti uzročnik takvog stanja. U dijelu ekstrahiranih zubi, bilo je izraženo oboljenje fiksacijskog aparata pa postoji opravdana sumnja, da se kao posljedica propagacije, duž lateralnog parodonta, razvio pulpo-parodontni sindrom, s konsekvativnom infekcijom apikalnog parodonta (C o h e n¹⁸). Pritom su Gram-negativni mikroorganizmi, koji su češće zastupljeni u gingivnom sulkusu, mogli retrogradno doći u korijenski kanal.

Pri analizi materijala, u odnosu na objektivni nalaz (tab. 4), opaža se, da se, ako je bio otvoren korijenski kanal i ostavljen djelovanju sline, mijenja odnos streptokoka prema stafilokokima i Gram-negativnim bakterijama. Moglo bi se očekivati, da će streptokoki iz oralne šupljine, kao najbrojnija populacija oralne biocenoze, imajući široko otvoren put, potisnuti ostale mikrobne vrste. Dogodilo se, međutim, obratno — došlo je do porasta stafilokoka i Gram-negativnih bakterija, dok se apsolutni broj streptokoka smanjio. To bismo mogli dovesti u vezu i sa antagonističkim djelovanjem koagulaza-negativnih stafilokoka na neke streptokoke, pri čemu Gram-negativne bakterije imaju veće mogućnosti za rast (D o n o g h u e¹⁹, L a c z h o w i c z¹²).

Budući da su koagulaza-negativni stafilocoki na oralnoj sluznici vrlo brojni, ne bismo smjeli, kao što se to često čini, njihov nalaz u korijenskom kanalu interpretirati kao kontaminaciju prilikom uzimanja brisa. Smatramo da nas saznanje o patogenoj aktivnosti koagulaza-negativnih stafilokoka obvezuje, da se u endodontskom radu strogo pridržavamo osnovnih pravila o asepticnosti rada, jer su koagulaza-negativni stafilocoki i Gram-negativne bakterije, sve češći u etiologiji subakutnog bakterijskog endokarditisa (L a n g d o n²⁰).

Kako u našim nalazima dominiraju koagulaza-negativni stafilocoki, za njihovu eliminaciju obično nisu potrebni antibiotici. Oni su, međutim, potrebni kao zaštitni plašt u endodontskom radu na osobama predisponiranim za subakutni bakterijski endokarditis. U nas, zasad, zadovoljava ampicilin i eritromicin (tab. 9). Kloksacilin nije uopće pogodan za upotrebu prilikom zahvata na endodontu, radi visoke rezistencije penicilinaza pozitivnih stafilokoka, a isto tako i cefalosporini, iako im je efekt kudikamo bolji od kloksacilinovog.

Na temelju analize 360 izolata iz 775 uzoraka, prikupljenih prilikom zahvata na endodontu, možemo zaključiti, da su stafilokoki bili zastupljeni s 12,78% (46 izolata). Prevladali su koagulaza-negativni stafilokoki (39 izolata).

Učestalost stafilokoka je bila veća, kad je postojala salivarna kontaminacija, kao u karijesa, otvorenog korijenskog kanala i dugotrajne drenaže.

U cjelokupnom materijalu, stafilokoki su bili jednako zastupljeni kao i Gram-negativne bakterije, ali im je odnos bio obrnut, u materijalu prikupljenom prilikom ekstrakcija i endodontskog rada. Prilikom ekstrakcija su bile češće Gram-negativne bakterije, a pri endodontskom radu stafilokoki. Autori smatraju, da povećanje broja Gram-negativnih bakterija prilikom ekstrakcija, može biti posljedica sve češćeg oboljenja fiksacijskog aparata, pri čemu se prodor Gram-negativnih bakterija u periapeksno tkivo i korijenski kanal događa putem dezmodontne membrane, što treba podvrći daljnjem ispitivanju.

U korijenskom kanalu egzacerbiranih periapeksnih upala endodontski liječenih zubi, češće su izolirane Gram-negativne bakterije, nego stafilokoki, što bi moglo biti posljedica sve većeg udjela Gram-negativnih bakterija u periapeksnim upalima.

Porast Gram-negativnih mikroorganizama i stafilokoka, u odnosu na učestalost streptokoka, kad je kanal korijena ostavljen djelovanju sline i endodontski zahvat prekinut, može se dovesti u vezu s antagonističkim djelovanjem stafilokoka prema nekim streptokokima. Takvi odnosi pogoduju rastu Gram-negativnih bakterija.

S obzirom na moguću patogenost koagulaza-negativnih stafilokoka, treba u endodontici striktno poštovati princip aseptičnog rada i drenažu korijenskog kanala provoditi samo u neophodnim slučajevima. Posebno treba obratiti pažnju na osobe predisponirane na bakterijski endokarditis, jer su mikroorganizmi koji se pritom razvijaju, veliki udjel u njegovoj etiologiji.

Na temelju antibiograma smo ustanovili, da stafilokoki pokazuju najbolju osjetljivost na ampicilin, eritromicin i karbencilin. Kloksacilin je pokazao vrlo slabo djelovanje na koagulaza negativne stafilokoke, dok se cefalosporin pokazao nešto boljim.

S a ž e t a k

Na materijalu od 775 uzoraka, koji su bili prikupljeni prilikom zahvata na endodontu, bilo je izolirano 360 mikrobnih slojeva, od kojih je 46 (12,78%) otpalo na stafilokoke.

Pokazalo se, da su stafilokoki i Gram-negativne bakterije bili podjednako zastupljeni u cjelokupnom materijalu. U materijalu prikupljenom prilikom ekstrakcija, bile su češće Gram-negativne bakterije, a u materijalu prikupljenom u endodontskom radu, stafilokoki. Međutim, u slučajevima egzacerbiranih periapeksnih upala, bilo je iz korijenskog kanala, pri endodontskom radu, izolirano više Gram-negativnih bakterija, nego stafilokoka.

Stafilokoki su pokazali najveću osjetljivost na ampicilin i eritromicin, dok je kloksacilin pokazao slabo djelovanje na koagulaza-negativne stafilokoke.

Summary

THE PRESENCE OF STAPHYLOCOCCI IN ENDODONTIA

From the material including 775 samples collected with regard to endodontic treatment, 360 microbic strata were isolated, out of which 46 (12,78%) were staphylococci.

Staphylococci and Gram negative bacteria were almost equally represented in the entire material. In the material sampled during extractions Gram negative bacteria were most frequently found, while staphylococci were more frequent in endodontic material. However, in cases of exacerbated periapical inflammations more Gram negative bacteria than staphylococci were isolated from the root-canal during endodontic treatment.

Staphylococci showed the highest sensitivity to ampicilline and erythromicine, while kloxacilline showed a low effect on coagulase negative staphylococci.

Zusammenfassung

DIE ANWESENHEIT VON STAPHYLOCOCCEN IM ENDODONTIUM

Am Material von 775 Mustern, gewonnen durch Eingriffe am Endodontium, wurden 360 Mikrobenstämme isoliert, von denen 46 (12,78%) auf Staphylococcen entfielen. Im Gesamtmaterial waren Staphylococcen und gramnegative Bakterien zu gleichen Anteilen vertreten. Am Extraktionsmaterial waren gramnegative Bakterien häufiger anwesend, während bei endodontischen Eingriffen Staphylococcen in der Mehrzahl waren. Bei exacerbierten periapikalen Herden konnte man aus dem Wurzelkanal beim endodontischen Eingriff mehr gramnegative Bakterien als Staphylococcen isolieren.

Staphylococcen waren am empfindlichsten auf Ampicillin und Erytromycin, während sich Kloxacillin auf Koagulase-negative Staphylococcen schwach auswirkte.

LITERATURA

1. PIOTROWSKA, E., JOZEFczyk, Z.: Staphylococci and Staphylococcal diseases, Fischer, Stuttgart-New York, 1976
2. GEMMELL, C. G., THELESTAM, M., WASTRÖM, T.: Staphylococci and Staphylococcal diseases, Fischer, Stuttgart-New York, 1976
3. DOBRIN, R. S.: Staphylococci and Staphylococcal diseases, Fischer, Stuttgart-New York, 1976
4. LINDE, C., HOLMBERG, O., ASTRÖM, G.: Staphylococci and Staphylococcal diseases, Fischer, Stuttgart-New York, 1976
5. HEDSTRÖM, S. A.: Staphylococci and Staphylococcal diseases, Fischer, Stuttgart-New York, 1976
6. NAMAVAR, F., De GRAAFF, J., VERHOEF, J.: Staphylococci and Staphylococcal diseases, Fischer, Stuttgart-New York, 1976
7. ABRAMSON, C.: Staphylococci and Staphylococcal diseases, Fischer, Stuttgart-New York, 1976
8. AKATOV, A. K., KHATENEVER, M.: Staphylococci and Staphylococcal diseases, Fischer, Stuttgart-New York, 1976
9. De REPENTIGNI, J., MATHIEU, L. G.: Staphylococci and Staphylococcal diseases, Fischer, Stuttgart-New York, 1976
10. PULVERING, G., JELJASZEWICZ, J.: Staphylococci and Staphylococcal diseases, Fischer, Stuttgart-New York, 1976
11. JABLONSKA-STRYNKOWSKA, W., JAKONIUK, P., BOROWSKI, I. J.: Staphylococci and Staphylococcal diseases, Fischer, Stuttgart-New York, 1976
12. LACHOWICZ, T., REISS, J., SIENIENSKA, B.: Staphylococci and Staphylococcal diseases, Fischer, Stuttgart-New York, 1976
13. NAJŽAR-FLEGER, D.: Studij mikrobiološke flore korijenskog kanala zuba u ovisnosti sa zahvatima na endodontu, disertacija, Zagreb, 1978
14. KARAKAŠEVIĆ, B.: Priručnik standardnih metoda za mikrobiološki rutinski rad, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb, 1967

15. KALLAY, J.: Glas. zubnolek. str., 1932
16. GOLDBERG, M. M.: J.A.D.A., 80:1048, 1970
17. DORN, O. S.: J. Endod., 3:153, 1977
18. COHEN, B.: Scientific foundation of dentistry, Heineman, London, 1976
19. DONOGHUE, H. D., TYLER, J. E.: Arch. oral Biol., 20:381, 1975
20. LANGDON, J. D.: Brit. dent. J., 136:309, 1974