

Stomatološka klinika Medicinskog fakulteta, Sarajevo
upravnik Klinike prof. dr A. Kostić
Katedra za bolesti zuba
šef Katedre prof. dr T. Cvetković

Efikasnost fosfatnog cementa kao materijala za podlaganje kaviteta vitalnih zubi*

T. CVETKOVIĆ i N. BAŠIĆ

Podlaganje kaviteta je odavno poznat proces kod plombiranja zuba, ali ipak još i danas nije tako usavršen da bismo bili zadovoljni rezultatima tog rada. Iako je poznato zašto se i čime vrši podlaganje kaviteta, naša je želja da u ovom radu iznesemo naša zapažanja o tom problemu.

Podlaganje kaviteta je, ustvari zaštita vitalne pulpe kod definitivnog punjenja kaviteta. Ta zaštita može biti dvojaka:

a) hemijska zaštita pulpe zbog štetnog delovanja hemijskih sastojaka nekih materijala za definitivno punjenje kaviteta i

b) termička izolacija pulpe, kod metalnih plombi, zbog njihove dobre termičke provodnosti.

Silikatni cementi i samovezajućí akrilati su poznati kao materijali koji štetno utiču na vitalnu pulpu. Poznavajući te materijale može se reći da je njihovo stvrdnjavanje, odnosno kristalizacija nepotpuno, tako da u strukturi plombe postoje slobodne nevezane hemijski tvari. Ove slobodne hemijske tvari deluju nekrotično na vitalnu pulpu. Zbog toga i težimo što boljem i efikasnijem podlaganju kaviteta, kako bismo sprečili štetna dejstva hemijskih agensa.

Zbog nedostataka dobrog materijala i načina rada ne možemo postići idealnu hemijsku zaštitu. Poznata je činjenica da definitivna punjenja kaviteta ne vršimo pomenutim materijalima kod pacijenata do 15 godine starosti. Kod pacijenata starijih od 15 godina i pored nepotpune hemijske izolacije vršimo definitivna punjenja silikatom i samovezujućim akrilatom, smatrajući da već postoji kompaktnija dentinska struktura (uži dentinski kanalići i deblji sloj

* Rad je bio čitan na Prvom simpoziju stomatologa Slavonije i Baranje u Osijeku, 20. XII 1969. g.

dentina), koja na neki način smanjuje prodor hemijskih štetnih tvari prema pulpi. Kod mladih osoba kanalići u dentinu su mnogo širi i kraći, jer dentin nije dostigao u rastu svoju normalnu debljinu, tako da i pored dobrog načina podlaganja kaviteta, ima veliki broj zuba, kod kojih je došlo do potpune nekrobioze zubne pulpe od strane pomenutih materijala.

Materijali kao što su amalgami, kovane zlatne plombe i metalne inlej plombe ne deluju štetno na pulpu u smislu hemijskog oštećenja, već u smislu termičkog oštećenja. Ove plombe su metalne te kao takve imaju mnogo bolju kristalnu strukturu od onih nemetalnih. Ta metalna kristalna struktura je mnogo bolja i kompaktnija, tako da ne postoje slobodne hemijske tvari koje bi štetile pulpi. Kod ovih plombi postoji druga vrsta štetnih momenata. Poznato je da su metali dobri provodnici električnih i termičkih insulata. Naš način ishrane je takav da je hrana pripremljena na razne načine, a i različitog je termičkog stanja. Na primer: topla i hladna jela te razni priloz i pića pri svakom obroku, sladoledi i razne kreme. Ujedno, pri svakom obroku, zimi i leti upotrebljavaju se razna topla i hladna pića jačeg termičkog intenziteta. Ove brze termičke promene u ustima se vrlo brzo prenose preko metalnih plombi na vitalnu zubnu pulpu. Te nagle i česte termičke promene kod slabo izoliranih metalnih plombi deluju štetno na vitalnu zubnu pulpu. Iako ovi termički insulti nisu tako štetni kao oni hemijski, i oni mogu, naročito ako su dugotrajni-hronični, delovati štetno na vitalnu pulpu. Ova štetnost odražava se u tome, što kasnije nastaju razne degenerativne promene pulpinog tkiva.

Iz svega ovoga može se zaključiti da podlaganje kaviteta vitalnih zuba ima veliki značaj za očuvanje zubne pulpe.

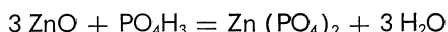
Kao što je u uvodu pomenuto, ni do danas nemamo apsolutno idealne materijale za podlaganje kaviteta. Pošto se ipak vrši podlaganje kaviteta, i to najčešće i isključivo fosfatnim cementom, u daljem izlaganju biće više govora o ovom materijalu.

Fosfatni cement ili tačnije cinkoksi-fosfatni cement je materijal, koji služi za privremena zatvaranja kaviteta, iako se u nekim slučajevima upotrebljava i za definitivna zatvaranja kaviteta. Ovaj materijal se sastoji jednim delom iz praha i drugim delom iz tečnosti. Prah sadrži oko 75 do 98% užareni bazični prah cink oksida (ZnO) i oko 10% magnezijum oksida (MgO). Pored ovoga, u prahu se nalaze razne nijanse belo-žute boje. Ove boje se postižu dodatkom metalnih oksida prahu ZnO i MgO.

Ako se prahu doda i neki dezinficijens ili ioni metala (bizmut, bakar i srebro) postiže se izvesno dezinfekcijsko dejstvo cementa.

Kao tečnost za mešanje ovog materijala upotrebljava se 50% trobazni rastvor fosforne kiseline, koja se sastoji, uglavnom, od ortofosforne kiseline sa malim prisustvom meta i pirofosforne kiseline. Ortofosforna kiselina je najpostojanija. Pored meta i pirofosforne kiseline po nekim autorima (Bergerl) ortofosfornoj kiselini dodaju se u manjim količinama i soli zinka (Zn) i aluminija (Al). Da bi se umanjilo dejstvo ortofosforne kiseline na zubnu pulpu, prahu cinkoksida dodaje se pored ostalog još i kalaj, aluminijum oksid i već pomenuti magnezijum oksid (Bergerl).

Mešanjem praha sa tečnošću dolazi do procesa vezivanja, odnosno stvrdnjavanja fosfatnog cementa. Pri stvrdnjavanju smese cinkoksid polako prelazi u cinkfosfat (Nespoulos i Carlier²).



Na vezivanje cementa utiče nekoliko momenata, kao što su koncentracija kiseline, veličina zrna u prašku i količinski odnos drugih sastojaka. Ovako stvrdnuta masa fosfatnog cementa ima specifične osobine, koje mu određuju i upotrebu.

Dobra i loša svojstva ograničuju upotrebu fosfatnog cementa:

- za podlaganje kaviteta
- za nadogradnju izgubljenog dentina u kavitetu zuba
- za fiksiranje-cementiranje inlej plombi i protetskih radova
- za provizorna zatvaranja kaviteta kod raznih lečenja zuba
- za definitivno punjenje kaviteta kod dece do 15 godina starosti i drugih kaviteta čiji zubi nemaju dugi vek trajanja.

Prema vremenu koje je potrebno za vezivanje praška i tečnosti, razlikuju se brzo- srednje- i sporovezujući fosfatni cementi. Obično se u praksi brzo-vezujući cementi upotrebljavaju za fiksiranje -cementiranje raznih protetskih radova (navlaka, krana, mostova itd). Srednje- i sporovezujući cementi se najčešće upotrebljavaju za podlaganje kaviteta. Ovaj rad zahteva više vremena pa je zbog toga i poželjno upotrebljavati srednje- ili još bolje, sporovezujuće fosfatne cemente.

Za podlaganje kaviteta fosfatni cement se koristi u tri različite konzistencije (meka, srednja i tvrda). Mekom konzistencijom se mogu podlagati svi kaviteti, ali ipak je preporučljivo da se njome podlažu samo kaviteti III klase, a i drugi manji i teže dostupni kaviteti. Srednjom i tvrdom konzistencijom se mogu podlagati samo veliki i dobro dostupni kaviteti.

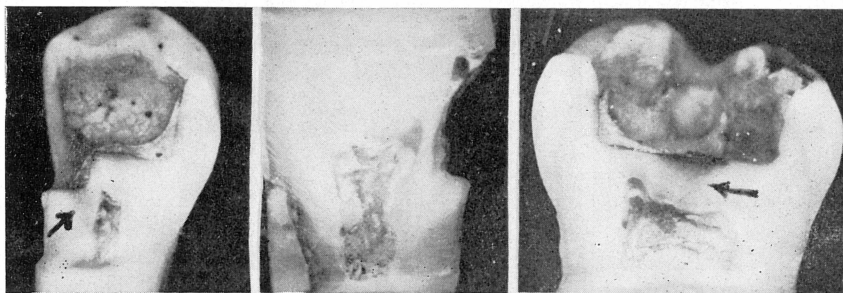
Nas je pri ovom radu posebno zanimalo ponašanje fosfatnog cementa prema propusnosti hemijskih tečnosti i to u sva tri oblika konzistencije, koji se upotrebljavaju za podlaganje kaviteta. U vezi s tim vršili smo in vitro eksperimente na ekstrahiranim zubima i samom cementu. Ovim eksperimentom želili smo da upoznamo ponašanje fosfatnog cementa kao podloge u kavitetu na propusnost organskih boja. Eksperimentalni rad je vršen na ekstrahiranim zubima i to odmah po ekstrakciji. Na njima su preparirani kaviteti i odmah izvršeno podlaganje. Nakon podlaganja, zubi su za 24 časa stavljeni u kupku karbol-fuksina u, za to posebno pripremljene, posudice od roza voska. U karbol-fuksin stavljan je samo krunski deo zuba, koji je prekriven gledu.

Za podlaganje kaviteta upotrebljavali smo fosfatni cement »Galenika«, fosfatni cement nemačke proizvodnje »Harvard« i fosfatni cement engleske proizvodnje Dental fillings »Racim«. Ovim cementima su bili podlagani kaviteti sa sva tri oblika konzistencije — meke, srednje i tvrde.

Nakon delovanja karbol-fuksina, posle 24 časa, zube smo dobro isprali, a zatim sekli zubne krune preko sredine, kako bi se dobio dobar presek kroz kavitet i njegovu podlogu. Da bi rezultati samih eksperimenata bili što vero-

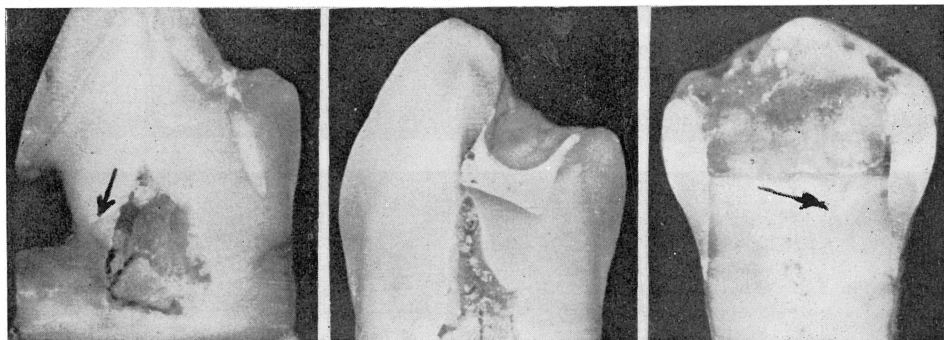
dostojniji, bili su još jednom ponovljeni i to svaki cement posebno. Ovaj naš eksperimentalni rad pokazao je sledeće rezultate.

»Gale nika« fosfatni cement propuštao je boju kod meke i tvrde konzistencije, a to dokumentujemo prolazom boje duboko u dentin. Srednja konzistencija nije propustila boju, tako da dentin nije nimalo apsorbovao boje. Propusnost »Gale nika« fosfatnog cementa vidi se vrlo lepo na slici 1a, b, c. Mesto na slici označeno strelicom pokazuje prodor boje u dentin.



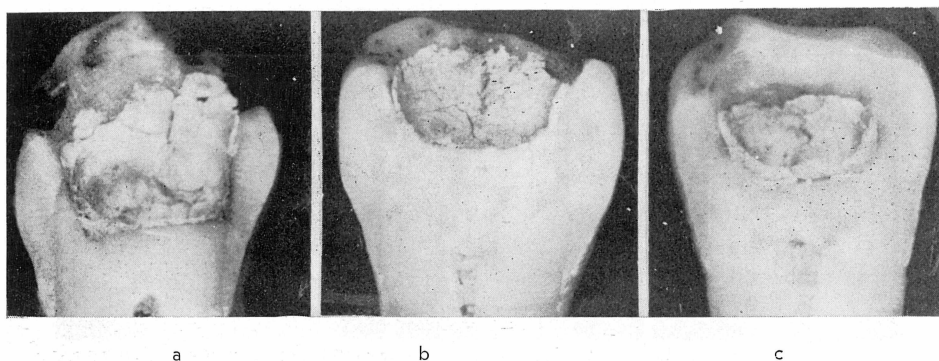
Sl. 1. Kaviteti podloženi fosfatnim cementom »Gale nika« i njegova propusnost karbol-fuksina. — a) Kavitet podloženi cementom meko namešane konzistencije. Strelica na slici prikazuje mesto absorbovane boje u dentinu. — b) Kavitet podloženi cementom srednje tvrde konzistencije koja nije propustila boju karbo-fuksina. — c) Kavitate podloženi cementom tvrde konzistencije, koja je propustila boju. Strelica pokazuje prodor boje u dentin.

»Harvard« fosfatni cement je isto tako propuštao boju kod meke i tvrde konzistencije, samo manje, dok srednja konzistencija, kao i kod cementa »Gale nika«, nije propuštala boju. Propusnost »Harvarda« na karbo-fuksin se lepo vidi na slici 2a, b i c. I kod ovog eksperimenta, na slici su ova mesta označena strelicom, a pokazuju propusnost boje kod meke i tvrde konzistencije.



Sl. 2. Kaviteti podloženi fosfatnim cementom »Harvard« i njegova propusnost karbol-fuksina. — a) Kavitet podloženi cementom meko namešane konzistencije. Strelica na slici prikazuje mesto absorbovane boje u dentinu. — b) Kavitet podloženi cementom srednje tvrde konzistencije, koja ne propušta boju. — c) Kavitet podloženi cementom, tvrde konzistencije, koja isto tako ne propušta boju.

»R a c i m« fosfatni cement engleske proizvodnje, kod ovog je eksperimenta pokazao nepropusnost boje. Kod njega nijedna konzistencija nije propuštala boju. Ponovljeni eksperiment, koji je rađen kao i kod prethodna dva eksperimenta, također je potvrdio da nijedna konzistencija ne propušta karbol fuksin. Rezultat ovog rada lepo se vidi na slici 3a, b i c.

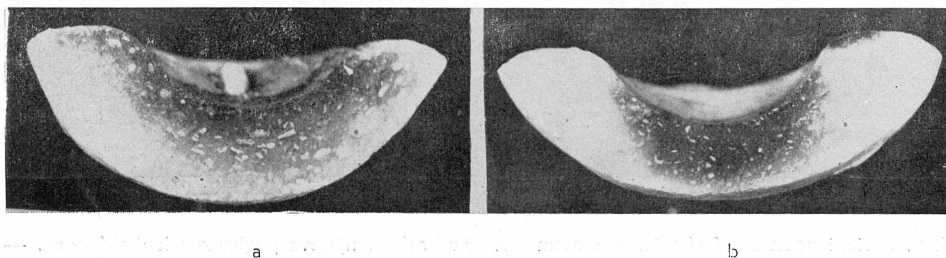


Sl. 3. Kaviteti podloženi fosfatnim cementom »R a c i m« i njegova propusnost karbol-fuksina. — a) Kavitet podložan cementom, meko namešane konzistencije, koja ne propušta boju. — b) Kavitet podložan cementom, srednje tvrde konzistencije, koja isto tako ne propušta boju. — c) Kavitet podložan cementom, tvrde konzistencije, koja isto tako ne propušta boju.

Da bi ovaj eksperiment bio što potpuniji, vršena je kontrola propusnosti obojene tečnosti kroz deblje slojeve cementa.

Pomenuti cementi »G a l e n i k a«, »H a r v a r d« i »D e n t a l f i l l i n g s a«, mešani su u većim količinama na običnoj staklenoj ploči pri sobnoj temperaturi i to u mekoj i srednje tvrdoj konzistenciji. Na taj način pripremljene količine cementa su stavljane u, posebno za tu priliku pripremljene, kalupe od akrilata. Kao obojena tečnost kod ovog pokusa korišteno je obično mastilo plave boje, koje je malom pipetom stavljano u udubljenja cementa i to po dve kapi. Posle 24 časa ti blokovi su bili rezani preko svoje polovine da bi se posmatrala apsorpcija odnosno prodor mastila u cementnu masu.

Propusnost fosfatnog cementa »G a l e n i k a« i ovoga puta je bila velika. Kako ta propusnost izgleda vidi se na slici 4a i b. Za razliku od prethodnog

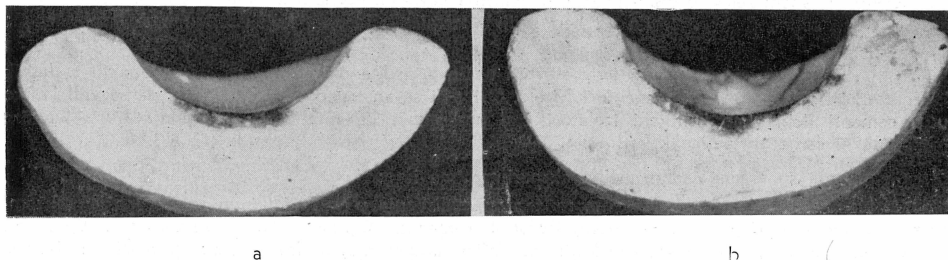


Sl. 4. Blokovi fosfatnog cementa »G a l e n i k a« i njegova propusnost mastila. — a) Propusnost cementa meko namešane konzistencije. — b) Propusnost cementa srednje tvrde konzistencije.

pokusa, koji je vršen na zubima, gde srednje tvrda konzistencija ne pokazuje vidnu propusnost karbol-fuksina, ovaj pokus daje sasvim drugu sliku. Kod srednje tvrde konzistencije je propusnost dosta velika.

Ostala dva fosfatna cementa kod ovog su se pokusa pokazala mnogo bolje no što se očekivalo i sa kompaktnijom strukturom koja je vrlo malo propuštala mastilo.

»H a r v a r d« fosfatni cement pokazuje malu, ali gotovo istu propusnost mastila kod meke i srednje tvrde konzistencije (sl. 5a i b). I kod ovog cementa je u ovom slučaju pokazivala propusnost srednje tvrda konzistencija, što nije bilo kod prethodnog pokusa na zubima.



Sl. 5. Blokovi fosfatnog cementa »H a r v a r d« i njegova propusnost mastila. — a) Propusnost cementa meko namešane konzistencije. — b) Propusnost cementa srednje tvrde konzistencije.

»R a c i m« fosfatni cement je kod ovog pokusa pokazao identičnu sliku s prvim pokusom na zubima. Naime, propustljiva je bila samo masa cementa, meko namešane konzistencije i to iste jačine kao i kod »H a r v a r d« fosfatnog cementa. Srednje tvrda konzistencija ovog cementa se i ovoga puta pokazala nepropustljivom za tečnost (u ovom slučaju mastilo) (sl. 6a i b).



Sl. 6. Blokovi fosfatnog cementa »R a c i m« i njegova propusnost mastila. — a) Propusnost cementa meko namešane konzistencije. — b) Propusnost cementa srednje tvrde konzistencije.

Analizirajući ova dva jednostavna eksperimenta o propusnosti fosfatnih cemenata, ne može se dati potpuna ocena o njihovom kvalitetu. Iz ovog se rada može zaključiti, da su oba inostrana cementa mnogo bolja od našeg, koji je, kao što se vidi, vrlo slab za hemijsku zaštitu zubne pulpe. Činjenica da je naš fosfatni cement neotporan i na hemijsko delovanje pljuvačke i drugih kiselih produkata u ustima, potvrđuje se kod definitivnih punjenja kaviteta III klase kod dece mlađe od 15 godina starosti.

Druga dva fosfatna cementa »H a r v a r d« i »R a c i m« su mnogo bolja od našega za hemijsku zaštitu zubne pulpe, ali ni oni nisu apsolutno dobri. Jedino za srednje tvrdu konzistenciju »R a c i m a« može iz ovih pokusa da se kaže da je dobra za hemijsku zaštitu pulpe, jer je u oba slučaja bila nepropusna za obojene tečnosti.

Naša dalja istraživanja u ovom pravcu, a možda i istraživanja drugih autora će ubuduće pokazati potpunije i tačnije rezultate o kvalitetu ovih cementa.

S a d r ž a j

Ovim se radom želelo osvežiti pitanje podlaganja kaviteta. Poznato je naime da se kaviteti podlažu zato da bi se zubna pulpa zaštitila od hemijskih i termičkih insulata, koji nastaju kod raznih ispuna kaviteta.

Cilj rada je bio da se na što jednostavniji način preispita propusnost za tečnost nekih fosfatnih cementa, koji se koriste za podlaganje kaviteta. Ovim bi se analogno došlo i do toga da se vidi koliko su ti cementi dobri kao hemijski izolatori kod podlaganja kaviteta, koji se ispunjavaju silikatnim cementima ili samovezujućim akrilatima.

Ispitivanja su vršena jednostavnim eksperimentima i to:

1. Na sveže ekstrahiranim zubima rađena su podlaganja u pripremljenim kavitetima sa mekom, srednje tvrdom i tvrdom konzistencijom, fosfatnih cementa G a l e n i k a, H a r v a r d i D e n t a l f i l l i n g s a. Propusnost ovih cementa kojim su vršena podlaganja, posmatrana su apsorpcijom obojene tečnosti karbol-fuksina kroz cementnu podlogu u dentinu.

2. Na pripremljene blokove iz fosfatnih cementa stavljana je određena količina (po dve kapi), plavog mastila. Apsorpcijom mastila u samu masu cementa određivana je propusnost ovih materijala.

Ova dva eksperimenta nisu pokazivala identične rezultate, izuzev srednje tvrde konzistencije fosfatnog cementa »R a c i m«, koja je u oba slučaja bila nepropusna za obojene tečnosti. »H a r v a r d« fosfatni cement se pokazao isto tako dosta dobar. Naime, slabo je propuštao obojene tečnosti (sl. 5 a, b). Fosfatni cement »G a l e n i k a« je, naročito kod drugog pokusa, pokazivao veliku propusnost za obojene tečnosti.

Dalja istraživanja u ovom pravcu, i istraživanja drugih autora će pokazati potpunije i tačnije rezultate o kvalitetu ovih fosfatnih cementa.

S u m m a r y

THE LINING OF CAVITIES WITH PHOSPHATE CEMENT

The aim of this work was to review the problem of cavity lining. It is a well known fact that cavities are lined in order to protect the dental pulp from chemical and thermic insults arising in various methods of cavity filling.

It was our wish to investigate in the simplest possible manner the permeability for fluid of some phosphate cements which are used for the lining of cavities. This would be analogous to an investigation as to how good these cements are as chemical isolators in lining cavities which are filled with silicate cements or selfbinding acrylics.

The testing was carried out by simple experiments, i. e.:

1. On freshly extracted teeth lining of the prepared cavities was undertaken with phosphate cements of soft, moderately firm and firm consistency, trade mark G a l e n i k a, H a r v a r d and D e n t a l F i l l i n g s. The permeability of these cements was checked by absorption of the fluid stained with carbolfuchsin through the cement base in the dentin.

2. A certain quantity (about 2 drops) of blue ink was placed on the previously prepared blocks made of phosphate cements. The permeability of these materials was determined by means of the absorption of the blue ink into the very mass of the cements.

These two experiments did not give identical results, except for the moderately hard consistency of the »Racim« phosphate cement which in both cases was impermeable and no passage of stained fluid took place. The »Harvard« phosphate cement proved equally good, that is very little passage of stained fluids (Figs. 5. a. and b.) was seen »Galénika's« phosphate cement showed great permeability of stained fluids, especially in the second experiment.

Further research in this direction, and investigations by other authors will eventually give more complete and more precise results concerning the quality of these phosphate cements.

Zusammenfassung

DER NUTZEFFEKT DES PHOSPHATZEMENTS ALS UNTERLAGE FÜR KAVITÄTEN

Unterlagen sollen die Pulpa vor chemischen und thermischen Schädigungen bei Füllungen schützen. Die Aufgabe dieser Arbeit ist es die Durchlässigkeit der Zemente, die für Unterlagen bei Silikat- oder Kunststoffüllungen verwendet werden, zu prüfen.

Es wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

1) An frisch extrahierten Zähnen wurden Unterlagen mit weich, halbhart und hartangemischten Zementen der Firmen Galénika, Harvard und Dental-Fillings, gemacht. Die Durchlässigkeit dieser Zemente wurde durch Adsorption der mit Karbol-Fuchsin gefärbten Zementflüssigkeit im Dentin beobachtet.

2) Eine Anzahl von Würfeln aus Phosphatzement wurde mit 2 Tropfen blauer Tinte versetzt. Durch Adsorption der Tinte in der Zementmasse wurde die Durchlässigkeit bestimmt.

Nur das halbhart angemischte Phosphatzement »Racim« zeigte sich in beiden Experimenten als undurchlässig. Das Phosphatzement »Harvard« war für die gefärbte Flüssigkeit schwach durchlässig. (Abb 5 a, b). Das Phosphatzement »Galénika« war in beiden Versuchen stark durchlässig.

Genauere Angaben sind weiteren Untersuchungen vorbehalten.

LITERATURA:

1. BERGER, B.: Bolesti zuba, I, Naučna knjiga, Beograd, 1962
2. NESPOULOUS, P., CARLIER, G.: Dentisterie opératoire, IV, Masson, Paris, 1954