

Eksperimentalno ispitivanje svojstava tetrafluoretilena za izradu dentalnih implantata

Zlatko Markus, Dragica Zaklan-Kavić, Pavel Kobler

Zavod za oralnu kirurgiju Stomatološkog fakulteta, Zagreb

Primljeno 22. 12. 1982.

Sažetak

Ispitivana je reakcija tkiva na tetrafluoretilen, s namjerom da se istraži mogućnost njegove upotrebe za konstrukciju dentalnih implantata. Pokusi su vršeni na miševima, kojima je uz bedrenu kost usađen implantat. Životinje su usmrćene u određenim vremenskim razmacima, a komadići tkiva koji su okruživali implantat pripremljeni su za histološku analizu. Kontrastnost Teflona ispitana je rendgenološki na izvađenim ljudskim zubima u koje je bio ugrađen implantat. Rezultati su pokazali da je Teflon biološki tolerantan i biokemijski indiferentan, jer u nijednom slučaju nije pobudio reakciju odbacivanja stranog tijela. Rendgensko ispitivanje otkrilo je njegovu nedostatnu kontrastnost.

Ključne riječi: Teflon, eksperimentalno istraživanje

U novije vrijeme se je u stomatologiji razvila implantologija, koja zahtjeva komplicirane kirurške i tehničke zahvate, te se može primijeniti samo u odabranim slučajevima. Postoje različiti oblici i namjene kliničkih implantata, kao što su subperiostalni, endosalni, endodontsko-endosalni, submukozni i drugi implantati. Materijali od kojih su načinjeni jesu metali (Ti, Ta, Cr, Co-Cr-Mn), anorganske tvari (staklasti karbon, aluminijev trioksid, hidroksi-apatit), organski materijali (silikon) i bio materijali (kost, hrskavica, zub). Od svih nabrojanih tipova i oblika implantata najširu primjenu izgleda da ima Linkow-ljev endosalni implantat. Uspješnost mu se temelji na širokoj prilagodljivosti, dobroj stabilizaciji i tkivnoj toleranciji, što proizlazi iz njegove inertnosti, male težine, čvrstoće materijala (Titanium), i geometrijskog oblika (Linkow i Chercheve¹, Linkow²). Važno je dobro odabrati materijal za implantat, koji mora biti biološki tolerantan, biokemijski indiferentan, električki i magnetski inertan (Perron^{3,4}). Reakcija tkiva oko usađenog implantata za većinu upotrebljivanih materijala ispitana je na pokusnim životinjama (Piliero⁵, Reedy i sur.⁶, Richardo i sur.⁷, Frank i Abrams⁸).

Tetrafluoretilenski (Teflonski) implantati prvi puta su 1959 primijenjeni u ortopediji, a danas se koriste osim u ortopediji (Rusowski i Orlić⁹) i u kardiokirurgiji, a napose u vaskularnoj kirurgiji za rekonstrukciju krvnih žila (Pasin¹⁰). Namjera ovog rada je ispitati mogućnosti upotrebe teflonskih implantata u oralnoj kirurgiji. U tu svrhu smo na osnovu histopatološke analize procijenili utjecaj polimera

tetrafluoretilena (Teflona) na tkiva oko usađenog implantata, te načinili rendgenološku procjenu mogućnosti primjene Teflona u odnosu na metalne implantate.

MATERIJAL I METODE

Pokuse smo vršili na miševima, uzgojenim na Zavodu za animalnu fiziologiju Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu. Životinje smo uspavali Chloral hidratom (30 mg / 100 gr tjelesne težine), te im obrijali kožu stražnje desne noge. Nakon dezinfekcije kožu smo prerezali skalpelom, razdvojili mišiće i prikazali bedrenu kost. Odljuštili smo periost i komadić Teflona veličine $1 \times 1 \times 3$ mm prislonili na kost, a ranu potom sašili. U određenim vremenskim razmacima nakon operacije životinje smo usmrtili eterom, te im izrezali komadić tkiva za histopatološku analizu. Histopatološku procjenu djelovanja Teflona na tkivo vršili smo svjetlosnim mikroskopom na deset rezova od svakog preparata. Rendgenološku procjenu pogodnosti Teflona kao materijala za implantate vršili smo na izvađenim ljudskim zubima. Izvađenim sjekutićima odstranili smo apikalnu trećinu korijena, napravili svrdlom ležište za implantat, te ga ispunili fosfatnim cementom i usadili teflonski, odnosno metalni implantat. Zube smo zatim snimili na EFKE filmu rendgenskim aparatom marke Chirana, snage 400 W uz ekspoziciju od 0,8 sec.

REZULTATI

Histološki nalazi

Histološka analiza preparata načinjenih prvog tjedna nakon usađivanja implantata pokazuje razmaknute mišićne i vezivne niti između kojih je vidljiv oskudni upalni infiltrat (slika 1). Krajem drugog kao i krajem trećeg tjedna nakon ope-

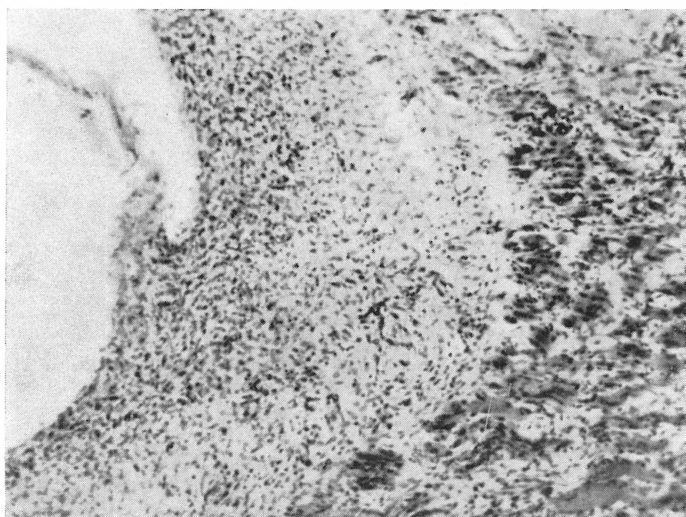


Slika 1. Reakcija tkiva na tetrafluoretilen (Teflon) nakon tjedan dana. (povećanje $63 \times$)

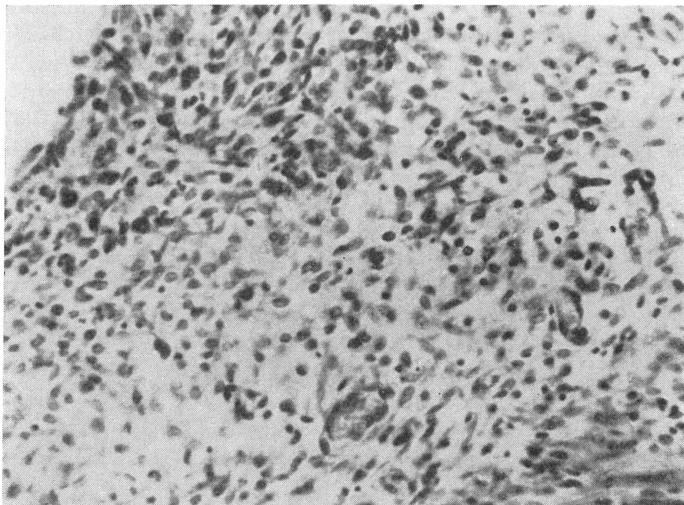
racije oko implantata je vidljiva široka zona granulacijskog tkiva, bogatog novostvorenim krvnim kapilarama i mladim mezenhimalnim tkivom (slike 2 i 3). Tkivo uzeto krajem drugog tjedna bogato je i neutrofilnim granulocitima. Krajem četvrtog tjedna granulacijsko tkivo su sačinjavale brojne mezenhimalne stanice i kapilare infiltrirane limfocitima i plazma stanicama (slike 4 i 5). Tijekom petog i šestog tjedna nakon operacije, granulacijsko tkivo postupno prelazi u mlado vezivo koje inkorporira teflonski implantat (slike 6).



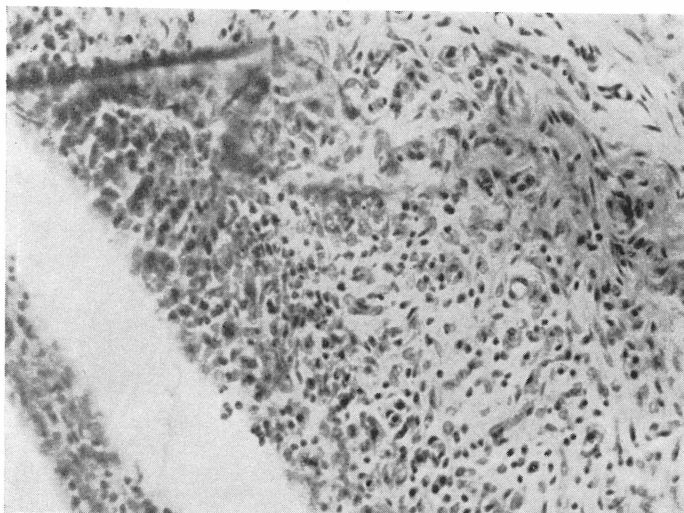
Slika 2. Granulacijsko tkivo nakon drugog tjedna. (Povećanje 25,2 \times)



Slika 3. Granulacijsko tkivo nakon trećeg tjedna (povećanje 63 \times)



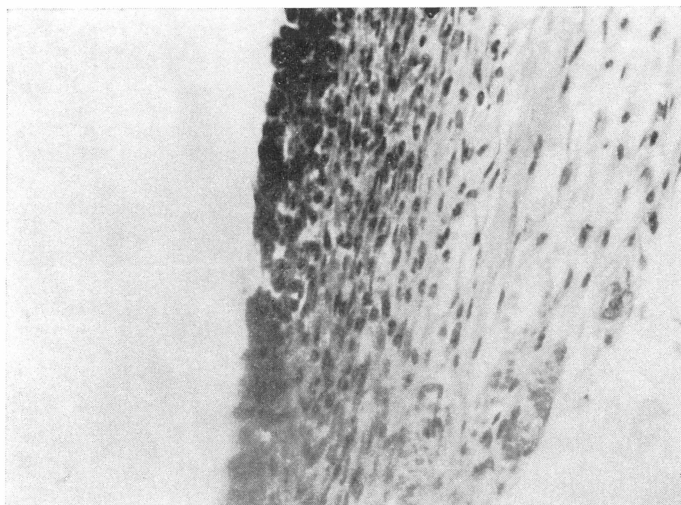
Slika 4. Granulacijsko tkivo nakon četvrtog tjedna (povećanje 157,5 \times)



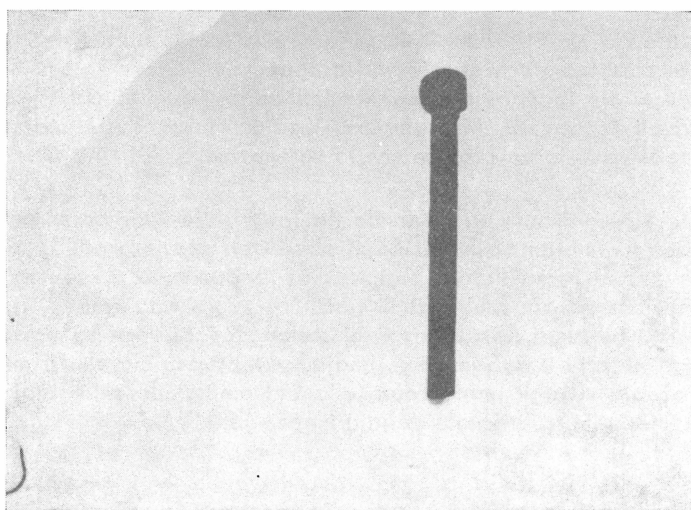
Slika 5. Granulacijsko tkivo nakon petog tjedna (povećanje 63 \times)

Rendgenološki nalazi

Komparativne rendgenske snimke metalnog i teflonskog implantata, slobodnog kao i usađenog u ekstrahirani zub, pokazali su da Teflon ne pokazuje zadovoljavajući kontrast (slike 7 i 8).



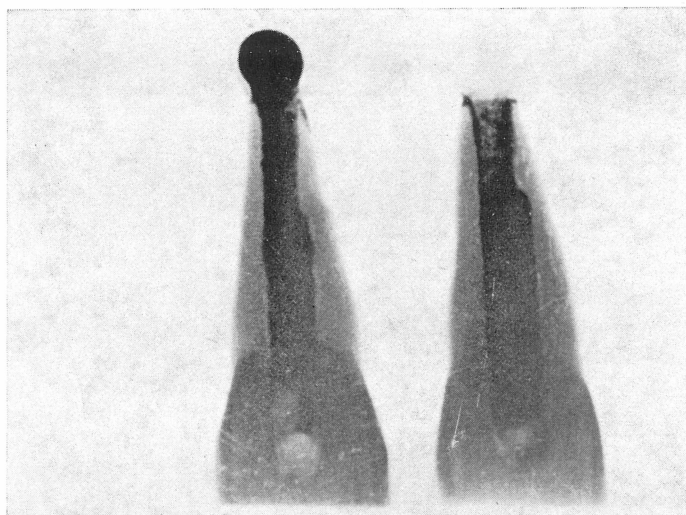
Slika 6. Granulacijsko tkivo nakon šestog tjedna (povećanje 252 \times)



Slika 7. Rendgenska snimka metalnog i tetrafluoretilenskog implantata prije usađivanja u zub.

RASPRAVA I ZAKLJUČCI

Eksperimentalna ispitivanja tetrafluoretilena (Teflona) na miševima, kao materijala za konstrukciju dentalnih implantata pokazala su da je Teflon biološki tolerantan i biokemijski indiferentan kada se usadi u tkivo, dok su rendgenološka



Slika 8. Rendgenska snimka metalnog i tetrafluoretilenskog unutarnjeg implantata.

ispitivanja pokazala da nije dostatno kontrastan. Ni u jednom slučaju Teflon nije pobudio reakciju odbacivanja stranog tijela nego se dapače u drugom tjednu nakon implantacije uz bedrenu kost počelo stvarati granulacijsko tkivo bogato novostvorenim kapilarama, a ono je već u petom tjednu prelazilo u mlado vezivo koje je inkorporiralo implantat. Reakciju na Teflon, kao implantat u vaskularnoj kirurgiji ispitivali su Soyer¹¹, Matsumoto¹², Kružić i sur.¹³, Rutheford¹⁴ i vidjeli da se oko teflonske vaskularne proteze stvara vezivno tkivo, što se podudara s našim rezultatima.

Rendgenološka ispitivanja su pokazala da Teflon nije kontrastan kao što je metal, te se rezultati implantacije ne mogu pouzdano provjeravati. To nas je potaklo na neka druga razmišljanja. Naime, kod endosalnog metalnog implantata sluznica ne prirašta na zadovoljavajući način uz »vrat« implantata na koji se nastavlja unutarnji teleskop, te tako postoji stalan doticaj kosti sa površinom, čime je otvoren put infekciji u dublja tkiva. Imajući u vidu ovu činjenicu, mišljenja smo da bi presvlačenje »vrata« implantata Teflonom omogućilo priraštanj sluznice uz njega, što bi, međutim, zahtijevalo daljnja istraživanja.

LITERATURA

- LINKOW, L. J., CHERCHEVE, R.: Theories and techniques of oral implantology, Vol. I, C. V. Mosby Co., St. Louis, 270, 1970.
- LINKOW, L. J.: The blade went; a new dimension in endosseous implantology, *Gental concepts*, 2:11, 1968.
- PERRON, A. C.: I fondamenti dell'implantologia endoossea, *Cadmos*, 6:3, 1965.
- PERRON, A. C.: Impianti eteroplastici endomaxillari con la vite di Formiggini, *Prot. Dent.*, 2:8, 1957.
- PILIERO, S. J.: Histopathology of oral endostealmetallic implants in dogs, *J. Dent. Res.*, 5:750, 1973.
- REEDY, M. T., De VORE, D. T., THOMPSON, V. P.: Histological and physical evaluation of vitreous carbon endosteal implant, *J. Dent. Res.*, 52:123, 1973.

7. RICHARDO, L. W., GOURLEY, I. M., CORDY, D. R.: Titanium endosteal dental implants in mandibles in dog, *J. Proth. Denz.*, 31:198, 1974.
8. FRANK, A. L., ABRAMS, A. M.: Histologic evaluation of endodontic implants, *JADA*, 78:520, 1979.
9. RUSKOWSKI, I., ORLIĆ, D.: Plastični materijali kao nadomjestak kod oboljenja zglobova i kostiju, *UDK:61, Zbornik radova simpozija 33-23/03, Zagreb 1979.*
10. PASINI, M.: Implantati u kardiovaskularnoj kirurgiji, *UDK:61, Zbornik radova simpozija 33-23/02, Zagreb 1979.*
11. SOYER, T.: A new venous prosthesis, *Surgery*, 72:864, 1972.
12. MATSUMOTO, E.: A new vascular prosthesis for small caliber arteries, *Surgery*, 74:519, 1973.
13. KRUŽIĆ, Z., LUETIĆ, V., TONKOVIĆ, I.: Noviji polimeri u vaskularnoj kirurgiji, *UDK:61, Zbornik radova savjetovanja 33-23/02, 1979.*
14. RUTHEFORD, R. B.: *Vascular surgery*, W. B. Saunders Co., Philadelphia-London-Toronto, 1977.

Summary

EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS OF TETRAFLUORETILEN (TEFLON) FOR DENTAL IMPLANTS

Tissue reaction to tetrafluoretilen (Teflon) and its contrast were evaluated to determine whether Teflon can be used in the construction of dental implants. A Teflon implant for the femur bone was made in mice. The animals were killed in certain time intervals and pieces of tissue surrounding the implant were evaluated histologically. The contrast of Teflon was examined by X-ray after implanted in an extracted human tooth. Findings indicated that Teflon is biologically tolerable and biochemically indifferent. Not one of the Teflon implants was rejected. X-rays revealed, however, that the contrast of Teflon is inadequate.

Key words: Teflon, experimental investigations