

14. Ikeda R¹, Ikeda K². Directional characteristics of incipient temporomandibular joint disc displacements: A magnetic resonance imaging study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2016 Jan;149(1):39-45. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.06.021.
15. Morell GC¹. Manual therapy improved signs and symptoms of temporomandibular disorders. Evid Based Dent. 2016 Mar;17(1):25-6. doi: 10.1038/sj.ebd.6401155.
16. Keenan JR¹. Unclear results for the use of botulinum toxin therapy for TMD pain. Evid Based Dent. 2015 Dec;16(4):122. doi: 10.1038/sj.ebd.6401139.
17. Mor N^{1,2}, Tang C^{3,4}, Blitzner A^{5,6}. Temporomandibular Myofacial Pain Treated with Botulinum Toxin Injection. Toxins (Basel). 2015 Jul 24;7(8):2791-800. doi: 10.3390/toxins7082791.

ПУШЕЊЕТО КАКО РИЗИК ФАКТОР ПРИ ИЗРАБОТКА НА ПРОТЕТИЧКИ РЕСТАВРАЦИИ НАД ИМПЛАНТИ

SMOKING AS RISK FACTOR IN PROSTHETIC RESTORATIONS ON IMPLANTS

***Анета Мијоска¹**, Билјана Капушевска¹, Јагода Бајевска¹, Емилија Бајрактарова-Валјакова¹, Наташа Ставрева¹, Љуба Симјановска², Мирјана Марковска-Арсовска², Кристина Митиќ³, Весна Јурукowska – Шотаровска¹, Сашо Јовановски¹

¹Катедра по стоматолошка протетика, Стоматолошки Факултет, УКИМ - Скопје, Република Македонија

²Катедра по орална хирургија, Стоматолошки Факултет, УКИМ - Скопје, Република Македонија

³Катедра по болести на устата и пародонтот, Стоматолошки Факултет УКИМ-Скопје

*Кореспонденција:

Научен соработник. д-р Анета Мијоска

Стоматолошки факултет, Универзитет "Св. Кирил и Методиј"

ул. Мајка Тереза 17, 1000 Скопје, Република Македонија

URL: <http://www.stomfak.ukim.edu.mk/>

АПСТРАКТ

Современиот протетички пристап кај парцијалната и тоталната беззабост, опфаќа поставување на различни мобилни и фиксно-протетички реставрации поставени врз импланти. Нивната цел е успешна функционална, естетска и фонетска рехабилитација на изгубените заби. Пушењето и никотинот од цигарите преставуваат честа причина за влошување на пародонталната болест, а испитувањето на влијанието на пушењето врз стабилноста на имплантите и протетичките супраструктури е исто многу важно.

Пушењето преставува ризик фактор кој сам по себе не го зголемува ризикот за губење на имплантот, но поставување на имплантско-протетички реставрации кај пациенти-пушачи, кои имаат и други ризик фактори би требало да се смета за контраиндицирано.

Добиените резултати покажале дека пушењето дефинитивно го зголемува ризикот за губење на имплантите за два пати повеќе од кај пациентите непушачи, освен кај пациентите кај кои биле вградени импланти со модифицирана површина.

Клучни зборови: дентални импланти, супраструктура, пушење, ризик фактор

ВОВЕД

Со години наназад изгубените заби кај пациентите се заменуваат со поставување на дентални мостови и протези. Тие имаат улога да ја вратат изгубената функција на цвакање, говор и естетика. Денес во современата стоматологија се почесто се користат протетички помагала кои се поставуваат над дентални импланти¹. Денталните импланти се изработуваат од биокompatibilни материјали и се поставуваат во коската на горната и долната вилица кај луѓето, со цел да се надоместат изгубените заби (слика 1).



Слика 1: Протетичка конструкција изработена преку дентални импланти

Најчести материјали за нивна изработка се титаниумот и неговите легури, но може да бидат изработени и од керамички материјали како циркониум оксидна керамика, алуминиум оксид и други племенити легури² (слика 2).



Слика 2: Импланти - “ишрафови” во коската

На својата површина имплантите може да имаат и слој од плазма или хидроксиапатит, кои предизвикуваат осеоинтегративни процеси со кои полесно се интегрираат во коската³. Вградувањето на имплантите преставува безбеден и сигурен третман кој се изведува амбулантски со примена на локална анестезија, безболан е, и лесно прифатлив за пациентот. Имплатско-протетичката рехабилитација е врвно

естетско и функционално решение (Слика 3), што значи пациентите ги чувствуваат и прифаќаат самите изработки многу подобро од класичните и скелетирани протези⁴.



Слика 3: Имплантско-протетичката рехабилитација - врвно естетско и функционално решение

Пушењето на цигари веќе подолго време се поврзува со голем број на орални заболувања како периодонтална болест, губиток на коскено ткиво, губење на меките ткива и забите, и се разбира појава на периимплантитис и губење на имплантите⁵. Никотинот има негативно влијание на периодонталната коска и околотното сврзно ткиво⁶. Поставување на имплантско-протетички изработки кај пациентите кои пушат цигари претставува реален проблем и предизвик како од протетички, така и од орално-хируршки и пародонтолошки аспект^{7,8}.

Целта на овој труд е да се одреди поврзаноста на пушењето како навика и имплантско-протетичката терапија, односно дали тоа има влијание на процесот на осеоинтеграцијата и долготрајното задржување на имплантите, а со тоа и успехот на протетичката терапија.

МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ

Во овој ревијален труд се користени материјали кои се добиени со електронско пребарување на базите на Medline, PubMed Central, Research Gate, Google scholar и останати интернет страници. Поради недостаток на таков тип на податоци од нашата земја (тој факт или не е објавен, или не е испитуван) тие не се земени во предвид. Земени се во предвид студиите кои се однесуваат на следење на успехот на поставените импланти и протетичките супраструктури во период од најмалку 5 години, напишани и објавени на англиски јазик. Користени се неколку инклузии и ексклузии критериуми. Како инклузии критериуми беа земени во предвид студии во кои пациентите биле следени најмалку 5 години по ставањето на имплантско-протетичките изработки, пациенти кај

кои се вградени ендоосеални импланти, пациенти кои биле пушачи пред и после поставата на имплантите и бројот на испушени цигари на ден. Ексклузивни критериуми се употреба на само еден тип на импланти, и студии во кои успехот на терапијата зависи од начинот и времето на поставата на протетичкото помагало.

Податоците кои се користеа како критериуми за успехот на процедурата беа мобилноста на имплантите, појава на болка, појава на рентген-просветлување околу имплантот и губиток на пери-имплантарното коскено ткиво за повеќе од 1,5 мм.

Критериумите за успех на протетичката изработка беа појава или отсуство на технички компликации, компликации при одржувањето на конструкциите, и постигната функција и естетика за дадениот период. Задоволството на пациентот од вградените импланти и податоците за појава на болка или парестезија, како и задоволителната естетика и способноста да цвака и да се храни исто така беа земени во предвид. Во трудот не поставивме ограничување за старосната возраст на пациентите.

Ризик фактор за неуспех на терапијата беше пушењето, самостојно или како придружен ризик фактор со парафункции и бруксизам, остеопороза, менопауза, дијабет, хипотироидизам, кардиоваскуларни болести, оралното здравје и хигиената, општиот здравствен статус, полот, времето, местото на поставување на имплантите (горна или долна вилица) и степенот на беззабост односно бројот на поставените импланти и типот на протетичкото помагало.

За потребите на овој ревиски труд беа прегледани околу 30 студии, извештаи, ревиски трудови и прикази на случаи, и од нив 15 беа земени во предвид бидејќи ги задоволуваа бараните критериуми.

Самиот труд не претставува замена за многу потребното клиничко искуство во дадената област, туку претставува своевиден начин за збогатување на знаењата на клиничките лекари, стоматолози и пошироката јавност.

ДИСКУСИЈА

Во 1969 година професорот Branemark го вградил првиот хуман дентален имплант и го презентирал поимот осеоинтеграција–биолошка фузија на коската со туѓ материјал^{9,10}. Осеоинтеграцијата претставува директно структурално и функционално поврзување на имплантот со коската. Помеѓу коската и имплантот нема меко сврзно ткиво или периодонтална врска и осеоинтегрираниот имплант функционира без мобилност^{11,12}



Слика 4: Проф. *Per Ingvar Branemark*

Во светот денес се поставуваат околу еден милион импланти годишно, а преку 80 разни произведувачи продаваат повеќе од 200 типови на импланти¹³.



Слика 5: Различни типови на импланти

Според начинот на поставување во коската има субпериостални, трансосеални и ендосеални импланти, а во секојдневната клиничка пракса најчесто се користат ендосеалните импланти¹⁴. Имплантите може да се постават во вилицата веднаш по екстракцијата на забите, после 6-8 недели и најчесто после 6-12 месеци од екстракцијата. Оптеретувањето на имплантите, односно поставувањето на протетичкото помагало во оклузија се прави 3-6 месеци после поставката на имплантите или веднаш, т.н. имедијатно оптоварување.

Денес имплантите се сметаат за едни од врвните достигнувања во современата протетика и со нив се можни најразлични протетички рехабилитациони решенија¹⁵. Сепак и покрај сите предности се јавуваат и некои непредвидени компликации кои може да доведат до лоши естетски решенија, отпаѓање на имплантот, воспаление на околотото ткиво (периимплантитис) и сл.

Компликациите после поставата на имплантите може да се поделат во шест групи и тоа: хируршки компликации, неуспешна остеоинтеграција и отфрлање на имплантот, развој на периимплантарна инфекција–периимплантитис, губење на коска, механички компликации, фрактура на имплантот и разлабавување на протетичката конструкција од абатментите (имплантните супраструктури).

Најраното можно предвидување на успехот или неуспехот на имплантолошко – протетичката терапија претставува голем предизвик. Губењето на остеоинтеграцијата пред оптоварувањето, во првите недели и месеци после имплантацијата се смета за *рана* компликација, додека губење на остеоинтеграцијата после оптеретувањето и поставата на протетичката конструкција се смета за *доцна* компликација¹⁶. Досега не се забележани појава на потешки и посериозни хируршки компликации кои би можеле да го доведат во прашање и општото здравје и животот на пациентите.

Последните 20 години интензивно се испитувал и ефектот на пушењето особено затоа што се докажало дека тоа е висок ризик фактор и за појава на пародонталната болест (2- 3 пати почеста инциденца)¹⁷. Никотинот од цигарите има системско дејство на целиот организам, но исто така директно предизвикува појава на промени и во самата уста.

Чаодот од никотинот содржи околу 4000 гасови и токсини – никотин, јаглероден моноксид, нитрозамини, бензени, алдехиди, норникотин, анатабин, анабазин водороден цијанид и др. и е еден од главните фактори во патогенезата на многу заболувања на различни ткива. Коскеното ткиво е многу чувствително на дејството на никотинот. Откриено е дека тој го стимулира диференцирањето на остеокластите и ресорпцијата на калциум фосфат со што се забрзува губењето на пародонталната коска. Директно ја инхибира пролиферацијата и експресијата на остеогеничните и ангиогеничните медијатори од остеобластите. Значи никотинот кај имплантите ја спречува остеоинтеграцијата со тоа што може да ја инхибира генската експресија на коската поврзана со матриксот¹⁸. Тој исто така поседува и вазоконстрикторно дејство кое го намалува протококот на крв и кислород во устата, го намалува нивото на гликоза и предизвикува ацидоза во ткивото. Никотинот ја намалува синтезата на клеточните протеини и влијае на способноста на адхеренција и пролиферација на фибробластите, го покачува нивото на

фибриноген и хемоглобин а со тоа и вискозноста на крвта. Има цитотоксично делување и го намалува зараснувањето на раните после муко–гингивалните операции¹⁹. Никотинот го менува ефектот на антибиотиците и со тоа го продолжува и времетраењето на зараснувањето на постоперативните рани. Сето тоа има влијание на појавата на губење на коскениот ткиво околу природните заби и губење на самите заби. Јаглородниот моноксид го намалува протокот на крв и кислород со тоа што го намалува капацитетот на еритроцитите за транспорт на кислород, а водородниот цијанид предизвикува хипоксија на ткивото²⁰.

Неминовно се поставува прашањето дали и колку пушењето влијае и на успехот/неуспехот на имплантско-протетичката терапија. Формирањето на длабоки меки џебови со инфламација на мукозата околу имплантите се вика периимплантититис. Периимплантитисот може да се појави во три форми како пери-имплантен мукозитис, маргинален пери-имплантитис и најретко како ретрограден пери-имплантитис.

Периимплантитисот води кон зголемување на ресорпцијата на коската околу имплантот, негова луксација и евентуално губење на имплантот како краен исход, а со тоа се разбира и губење на протетичката конструкција.



Слика 6: Периимплантитис

Пушачите на кои им се поставуваат дентални импланти се со поголем ризик за развој на периимплантитис. Некои студии не успеале да најдат поврзаност помеѓу пушењето и појавата на пери - имплантитис, додека други успеале да ја докажат поврзаноста. Bain and Moy²¹ уште во 1993 за прв пат го докажале влијанието на пушењето врз имплантите. Тие споредиле резултати добиени од дентални импланти поставени кај пациенти кои биле пушачи и друга група кои не биле пушачи. Општиот процент на неуспешност во разни студии бил 5,92%, но кога пациентите биле поделени на пушачи и непушачи се утврдило дека многу поголем бил процентот на неуспешни импланти кај

пушачите (11,28 %) отколку кај непушачите (4, 67 %) ($p < 0,001$). Резултатите на нивната студија за прв пат го идентификувало пушењето како главен фактор за неуспехот на имплантолошката терапија. Тие исто така ја откриле и поврзаноста на неуспехот на терапијата со бројот на испушени цигари дневно.

Bain востановил т.н. “Протокол” за откажување од пушење и со својата студија докажал дека има статистичка значајност помеѓу оние пациенти кои продолжиле да пушат спрема оние кои биле на протокол²². Протоколот преставувал откажување од цигарите една седмица пред поставата на имплантите и 8 седмици после интервенцијата. Резултатите покажале дека пушачите кои го следеле протоколот биле со ист степен на неуспех на терапијата како и непушачите, и сигнификантно помал неуспех од пушачите кои не го следеле протоколот.

Според клиничкиот извештај на A. Kumar и сор. кои во период од 18 месеци поставиле 1183 SLA (Sand-blasted-Large grit-Acidetched, пескарени-стругани-јеткани со киселина) импланти кај 461 пациенти, пушењето немало сигнификантна улога во постигнувањето на осеоинтеграцијата. Групата на пушачи биле составена од пациенти кои пушеле повеќе од половина кутија цигари на ден. Процентот на успех кај двете групи изнесувал 98,1, односно 97%. Така разликата на успехот помеѓу двете групи била сигнификантно незначајна.

Други пет студии направени кај пациенти кај кои биле поставени пескарени, јеткани со киселина и оксидирани импланти, исто така покажале дека пушењето нема сигнификантно влијание на прогнозата на тој тип на специјално третирани импланти.

Неколку студии спроведени во Европа (Шпанија) ги испитувале причините за раните и доцните неуспеси на терапијата. Раните компликации биле пред поставата на протетското помагало и се манифестирале како неуспешна осеоинтеграција, но причините и механизмите биле непознати²³.

Доцните компликации биле почести и статистички значајни фактори за нивната појава биле пушењето, квантитетот и квалитетот на околната вилична коска и локализацијата, односно поставата на импланти во постериорната регија.

Клинички студии биле вклучени во мета-анализа за споредување на успехот или пропаѓањето на имплантскиот третман, во сооднос на бројот на пациенти пушачи и непушачи²⁴. Податоците биле обработувани од страна на независни истражувачи, при што студиите кои биле во врска со типот на имплантите и типот на пациентите (пушачи-непушачи) биле анализирани посебно. Дополнителни податоци кои биле земени во предвид биле и полот на пациентот, местото на постава на имплантот- горна или долна

вилица, и надополнување на ресорбираната коска со аугментација на виличната коска околу имплантот.

Во 5 студии во кои имплантите биле хемиски или механички третираны пушењето немало значајно влијание на прогнозата на тие импланти. Донесениот заклучок бил дека ризикот за неуспех на тераписката процедура со или без аугментација бил значително повисок кај пушачите во споредба со пациентите непушачи.

Студијата изведена во Шведска следела 47 целосно беззаби пациенти во долната вилица на кои им биле поставени фиксни протетички конструкции над осеоинтегрирани импланти од типот Бранемарк и истите биле следени во период од 12-15 години. Резултати покажале губење на само 3 импланти од поставените 273, и тоа 2 во првите шест години после поставувањето, а третиот покасно. Ниедно протетско помагало не било извадено и сите пациентите имале стабилна конструкција во устата во испитуваниот период. Губењето на маргиналната периимплантска коска било околу 0,5 mm за време на првата година и околу 0,05 mm годишно. Поголема била загубата кај имплантите поставени во фронталната, а помала во постериорната регија. Пушењето и лошата орална хигиена имале примарно и најзначајно влијание на процесот на губење на коската околу поставените импланти, додека оклузалното оптоварување и обликот и големината на протетичката конструкција биле со минорно значење²⁵.

Одредувањето на меѓусебните односи помеѓу пушењето и имплантско-протетичките хируршки операции (синус лифт операција, коскени графтови, аугментација) вклучително и инциденцата на компликациите поврзани со овие процедури, долготрајниот успех и преживување на конструкциите помеѓу пушачи и непушачи биле исто така предмет на испитување. Пушењето е наведено како ризик фактор за пропаѓање на имплантите два пати повеќе отколку кај непушачите. Податоците покажале значителни разлики помеѓу двете групи на пациенти кај процентот на изгубени импланти, губењето на маргиналната коска, појавата на периимплантитис и успехот на коскените графтови²⁶. Неуспехот на имплантите поставени после графт на максиларните синуси исто така бил два пати поголем кај пушачите. Иако досега пушењето беше значаен ризик фактор за доцните компликации сепак оваа студија го прикажува ефектот на пушењето и на раното пропаѓање на имплантите пред функционалното оптеретување со фиксни протетички реставрации.

Студијата спроведена во Шкотска покажала дека од 208 поставени Бранемарк импланти во мандибулатата и 244 во максилата неуспехот бил 9% кај пушачи, во однос на 1% кај непушачи, што е статистички значајно бидејќи квалитетот на коската кај двете

групи бил одличен и имплантите биле со голема должина и имале добра почетна стабилност²⁷.

Испитување кое било спроведено на пациенти со веќе поставени имплантско-протетички конструкции кои биле следени во периодот после 6 месеци од операцијата, покажало сигнификантно влијание на пушењето. Следени биле 295 пациенти кои ги исполнувале инклузионите фактори, поделбата била направена и според полот на пациентите и според тоа дали се пушачи или непушачи. Од поставените 1033 импланти кај 209 случаи се појавила некоја од наведените компликации (32 случаи на испаѓање на имплантите, 2 случаи на инфекција, 70 случаи со периимплантитис и 105 случаи со мукозитис). Резултатите покажале дека полот на пациентите немал значајно влијание на успехот на терапијата, додека пушењето кај обата пола било пратено со поголем неуспех и појава на компликациите²⁸.

ЗАКЛУЧОЦИ

Пушењето преставува ризик фактор кој сам по себе не го зголемува ризикот за губење на имплантот, но поставување на имплантско-протетички реставрации кај пациенти пушачи, кои имаат и други ризик фактори би требало да се смета за контраиндицирано.

Добиените резултати покажале дека пушењето дефинитивно го зголемува ризикот за губење на имплантите за два пати повеќе кај пациентите пушачи во споредба со пациентите непушачи, освен кај пациентите кај кои биле вградени импланти со модифицирана површина.

Поранешните пушачи исто така се со помал ризик од појава на компликации од пациентите кои сеуште пушат. Потребно е барем најмалку три дена пред поставата на имплантите да се прекине со пушењето за да се подобри пародонталното здравје и шансите за подобра осеоинтеграција да се зголемат. Следењето на Протоколот за откажување од цигарите пред и после поставувањето на имплантите, покажува позитивни резултати и намалување на компликациите.

Некои стоматолози вградуваат импланти и протетички супраструктури и кај активни пушачи, меѓутоа тие пациенти треба претходно добро да се запознаат со ризиците кои самите ги преземаат со пушењето. Пушачите би требало доколку продолжат со

пушење да прекинат барем во периодот на зараснувањето – постоперативниот период, бидејќи пушењето најчесто е причина за раните компликации.

Несомнено од особена важност е и темелното клиничко испитување, со евалуација на дијагностичките модели и радиографски снимки пред интервенцијата.

Соработката помеѓу хирургот и протетичарот е неопходна за долготраен успех во текот на целата терапевска процедура, а можните протетички решенија секогаш се проценуваат со сите свои предости и недостатоци.

Добиените резултати ќе им послужат на стоматолозите за правилната проценка и планирање на терапијата и ќе им пружи значајни информации на пациентите кои ја имаат оваа штетна навика. Многу од пациентите-пушачи поставувањето на импланти може да го сфатат како уште една дополнителна мотивација за прекинување на и онака штетната навика.

SMOKING AS RISK FACTOR IN PROSTHETIC RESTORATIONS ON IMPLANTS

***Aneta Mijoska¹**, Biljana Kapusevska¹, Jagoda Bajevska¹, Emilija Bajraktarova-Valjakova¹, Natasha Stavreva¹, Ljuba Simjanovska², Mirjana Markovska-Arsovska², Kristina Mitic³, Vesna Jurukovska – Sotarovska¹, Saso Jovanovski¹

¹Department of Prosthodontics, Faculty of Dental Medicine, UKIM - Skopje, Republic of Macedonia

²Department of oral surgery, Faculty of Dental Medicine, UKIM - Skopje, Republic of Macedonia

³Department of periodontology, Faculty of Dental Medicine, UKIM - Skopje, Republic of Macedonia

Corresponding author:

Dr. Aneta Mijoska PhD

Faculty of Dental Medicine, University St. Cyril and Methodius,

Majka Tereza, PO BOX 17, 1000 Skopje,

Republic of Macedonia

URL: <http://www.stomfak.ukim.edu.mk/>

ABSTRACT

Contemporary approach in partial and total anodontia includes treatments with various mobile and fixed-prosthodontic restorations, placed over the implants. Their goal is successful functional, aesthetic and phonetic rehabilitation of the lost teeth. Smoking and nicotine from cigarettes, present common cause of deterioration of periodontal disease, and the impact of smoking on the stability of implants and prosthetic superstructure is very important. Smoking represents a risk factor that does not increase the risk of loss of the implant, but implant-prosthetic restorations in patients-smokers, with other risk factors, should be considered contraindicated. The results from the paper showed that smoking definitely increases the risk of losing implants twice more, than in non-smoking patients, except for patients who have been treated with a modified surface implants.

Key words: dental implants, superstructure, smoking, risk factor

INTRODUCTION

For many years, lost teeth were replaced with dental bridges and dentures. They have a role to restore lost function of chewing, speech and aesthetics. Today in modern dentistry, prosthetic devices placed over dental implants are used more often¹. Dental implants are made of biocompatible materials and they are placed in the bone of the upper and lower jaws of the patient, in order to compensate for lost teeth (Figure 1).



Figure 1: Dental Bridge over dental implants

The most common materials for their construction are titanium and its alloys, but they can be made from ceramic materials such as zirconium oxide, aluminum oxide ceramic materials, and other precious alloys² (Figure 2).



Figure 2: Implant - "screw" in the bone

Dental implants with a layer of plasma or hydroxyapatite on the superficial surface, can cause osseointegrative processes, for easier integration into the bone³. The incorporation of the implants represents a safe and reliable treatment performed with local anesthesia, painless, easy and acceptable to the patient. Implant-prosthetic rehabilitation is superior aesthetic and functional solution (Figure 3), which means that patients feel and accept it better than conventional and skeleton dentures⁴.



Figure 3: *Implant-prosthetic rehabilitation - Supremely aesthetic and functional solution*

Cigarette smoking has long been associated with many oral diseases such as periodontal disease, bone loss, loss of soft tissue and teeth, and of course the appearance of periimplantitis and losing of the implants⁵. Nicotine has a negative impact on periodontal bone and surrounding connective tissue⁶. Implant-prosthetic constructions in patients who smoke cigarettes presents a real problem and challenge both from the prosthetic, periodontal and surgical aspect^{7,8}.

The purpose of this paper is to examine the relationship of smoking as a habit and implant-prosthetic therapy, or whether it has an impact on the osseointegrative processes and long-term retention of the implant, and thus the success of prosthodontic therapy.

MATERIALS AND METHODS

In this review paper we used materials obtained through electronic search of databases Medline, PubMed Central, Researchgate, Google Scholar and other websites. Because of the lack of this type of data from our country (that fact is either not published, or has not been studied) they are not considered. Taken into account were the studies related to monitoring the success of implants and prosthetic superstructure for at least 5 years, written and published in English language.

We used several exclusion and inclusion criteria. As inclusion criteria we considered studies in which patients were followed for at least 5 years after placing implant-prosthetic constructions, patients with endosseous implants, patients who were smokers before and after implants and the number of cigarettes smoked per day. Exclusion criteria was use of only one type of implants, and studies where the success of treatment depends on the method and timing of the prosthodontic treatment.

The data used as criteria for the success of the procedure was the mobility of the implants, pain, and appearance of enlightenment around the implant and loss of the peri-implant bone for more than 1.5 mm. The criteria for success of the prosthodontic therapy were occurrence or

absence of technical complications, complications in maintaining the suprastructure, and function and aesthetics achieved for a given period. Patient satisfaction from integrated implants and data for pain or paresthesia, satisfactory aesthetics and the ability to chew and feed, were also taken into account. The paper does not set limits on the age of the patients.

Risk factors for therapy failure were smoking, individually or as associated risk factor with parafunctions and bruxism, osteoporosis, menopause, diabetes, hypothyroidism, cardiovascular diseases, oral health and hygiene, general health status, sex, time, localization of implants (upper or lower jaw), the number of implants and the type of prosthodontic devise. For the purposes of this review paper we examined about 30 studies, reports, reviews and case studies, and 15 of them were taken into account because they met the required criteria. The paper does not represent a substitute for much needed clinical experience in the field, but presents a particular way to enrich the knowledge of clinicians, dentists and the general public.

DISCUSSION

In 1969 Professor Branemark has installed the first human dental implant and presented the term osseointegration - biological bone fusion with an alien material^{9,10}. Osseointegration represents direct structural and functional connection of the implant and the bone. There is no soft connective tissue or periodontal connection between the bone and the implant and osseointegrated implant function without mobility^{11,12}.

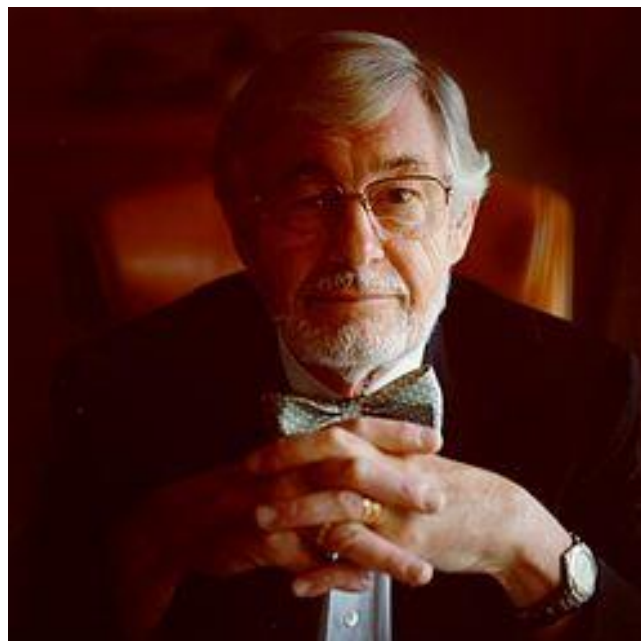


Figure 4: professor Per Ingvar Branemark

Over million implants are placed worldwide per year, and over 80 different manufacturers are selling more than 200 types of implants¹³.



Figure 5: *Different types of implants*

There are different methods for placing implants, and there are subperiosteal, transosseal and endosseal implants, but in the clinical practice most commonly used are endosseal implants¹⁴. Implants can be placed in the jaw immediately after extraction of the teeth, after 6-8 weeks and most often 6-12 months after extraction. Loading implants and setting prosthodontic devices in occlusion is usually done after 3-6 months, or immediately, so called immediate load. Today dental implants are considered one of the greatest achievements in modern prosthetics and they offer various therapeutic solutions¹⁵. Yet, despite all the benefits, some unforeseen complications occur, and they can lead to poor aesthetic solutions, falling of the implant, inflammation of the surrounding tissue (periimplantitis) etc.

Complications from the implants can be divided into six groups: surgical complications, a failed bone integration and rejection of the implant, the development of peri implant infection- periimplantitis, loss of bone, mechanical complications, fracture of the implant and loosening of the prosthetic construction from the abutments (implant superstructure).

The earliest possible prediction of success or failure of the implant - prosthetic therapy is a major challenge. Loss of bone integration before loading in the first weeks and months after implantation is considered an *early complication*, while losing bone integration after loading is considered a *late complication*¹⁶. There have been no observed severe surgical complications, which compromise the general health and lives of patients.

The effects of smoking are intensively researched, for the last 20 years, especially because it is proven that it is a high risk factor for the occurrence of periodontal disease (2 to 3 times more common incidence)¹⁷. Nicotine from the cigarettes has a systemic effect on the entire body, but also directly causes changes in the mouth. Nicotine smoke contains about 4,000 gases and

toxins - nicotine, carbon monoxide, nitrosamines, benzenes, aldehydes nornikotin, anatabin, anabazin hydrogen cyanide, and is a major factor in the pathogenesis of many diseases of different tissues. Bone tissue is very sensitive to the action of nicotine. It was found that it stimulates differentiation of osteoclasts and resorption of calcium phosphate which accelerates the loss of periodontal bone. Directly it inhibits the proliferation and expression of osteogenic and angiogenic mediators from osteoblasts.

So the nicotine in implants prevents osseointegration that can inhibit gene expression linked to bone matrix¹⁸. It also has vasoconstrictor action which reduces the flow of the blood and oxygen in the mouth, reduces blood glucose and causes acidosis in the oral tissue. Nicotine reduces the synthesis of the cellular proteins and affect the ability of adherence and proliferation of fibroblasts, increases the level of fibrinogen and hemoglobin and thus the viscosity of the blood. It has cytotoxic activity and reduces wound healing after muco-gingival surgery¹⁹.

Nicotine changes the effect of the antibiotics and prolongs the duration of the healing of postoperative wounds. All this has an impact on the occurrence of bone loss around natural teeth and loss of teeth. Carbon monoxide reduces the flow of blood and oxygen, and reduces the capacity of red blood cells to transport oxygen, and hydrogen cyanide causes tissue hypoxia²⁰.

The question arises whether and how smoking affects the success / failure of implant-prosthetic therapy. Formation of deep pockets of soft mucosal inflammation around implants is called periimplantitis. Periimplatitis can occur in three forms such as peri-implant mucositis, marginal peri-implantitis and rearest retrograde peri-implantitis.

Periimplantitis leads to increased bone resorption around the implant, its luxation and eventual loss of the implant as a final outcome, which means the loss of prosthetic construction. Smokers with dental implants are at greater risk of periimplantitis. Some studies failed to find an association between smoking and incidence of peri - implatitis, while others managed to prove the connection.



Figure 6: Periimplantitis

Bain and Moy²¹ as early as in 1993, for the first time proved the impact of smoking on the implants. They compared the results from dental implants placed in patients who were smokers and another group who were not smokers. The general rate of failure in various studies was 5.92%, but when patients were divided into smokers and non-smokers, the proportion of failed implants much was greater in smokers (11.28%) than in non-smokers (4, 67%) ($p < 0.001$). The results of their study for the first time have identified smoking as a major factor in the failure of implant therapy. They also discovered the connection of failure of treatment with the number of cigarettes smoked daily.

Bain have established so called **"Protocol"** for stopping smoking and its study showed that there is statistical significance between those patients who continued to smoke, toward those who have been on Protocol²². The Protocol advice patients to quit smoking one week before and eight weeks after the intervention. The results showed that smokers who followed protocol were with the same degree of failure as non-smokers, and significantly lower failure in smokers who did not follow the protocol.

According to the clinical report of A. Kumar et al.²² when they implanted 1183 SLA (Sand-blasted-Large grit-acidetched, sanded, scrubbed-acidetched) implants in 461 patients, for a period of 18 months, smoking had no significant role in achieving osseointegration. The group of smokers were composed of patients who smoked more than half a pack a day. The percentage of success in both groups was 98.1, or 97%. So the difference in success between the two groups was significantly insignificant. Another 5 studies done in patients with sanded, acidetched and oxidized implants also showed that smoking has no significant impact on the prognosis of this type of specially treated implants.

Several studies conducted in Europe (Spain) examined the reasons for the early and late failures of implant therapy. Early complications appeared before prosthetic devices and manifested as unsuccessful bone integration, but the causes and mechanisms were unknown²³. Late complications were more frequent and statistically significant factors for their occurrence was smoking, quantity and quality of the bone, localization, placement of implants in upper or lower jaw, and the posterior region.

Clinical studies were included in the meta-analysis for comparing the success or failure of implant treatment, in proportion to the number of patients smokers and nonsmokers²⁴. The data were processed by independent researchers, and the studies related to the type of implant and type of patients (smokers, non-smokers) were analyzed separately. Additional data taken into account were the sex of the patient, upper or lower jaw, and augmentation of the resorbed bone around the implant.

In five studies in which implants were chemically or mechanically treated, smoking had no significant impact on the prognosis of these implants. Conclusion was that the risk of failure of the therapeutic procedure with or without augmentation was significantly higher in smokers compared with non-smoking patients.

The study performed in Sweden followed 47 patients with completely toothless lower jaw with fixed prosthetic constructions over osseointegrated implants Branemark type, and they were followed for 12-15 years. Results showed a loss of only 3 implants from 273, two were lost in the first six years after the application, and the third later. None of the prostheses were removed and all patients had stable structure in the mouth in the investigated period. The loss of marginal periimplant bone was about 0,5 mm during the first year, and about 0,05 mm per year. The loss was greater in implants placed in the frontal, than in the posterior region. Smoking and poor oral hygiene had primary and most significant influence on the process of bone loss around implants, while occlusal load and the shape and size of prosthetic construction were of minor importance²⁵.

Determining the relations between smoking and implant-prosthetic surgical operations (sinus lift surgery, bone grafts, augmentation), including the incidence of complications associated with these procedures, longstanding success and survival of structures between smokers and non-smokers were also examined. Smoking is listed as a risk factor for the failure of implants twice more than in nonsmokers.

The data showed significant differences between the two groups of patients as the percentage of lost implants, marginal bone loss, the occurrence of periimplantitis, and success of the bone grafts²⁶. Failure of implants placed after graft of the maxillary sinuses was also two times higher in smokers. Even though the smoking was a significant risk factor for late complications, however this study showed the effect of smoking in early failure of the implant, before masticatory load with fixed prosthetic restorations.

The study conducted in Scotland showed that of 208 Branemark implants in the mandible and 244 in the maxilla the failure was 9% in smokers, compared to 1% among non-smokers, which is statistically significant because the quality of the bone in both groups was excellent and implants were with high length and had good initial stability²⁷.

The study on patients with implant-prosthetic devices followed in the period of 6 months after operation, showed significant effect of smoking. Over 295 patients who fulfilled the inclusion factors were followed, divided by gender of patients and whether they were smokers or nonsmokers. From 1033 implants, in 209 cases one of the complications appeared (32 cases of losing implants, 2 cases of infection, 70 cases of periimplantitis and 105 cases of mucositis). The

results showed that the sex of the patients had a significant impact on the success of the therapy, while smoking in both sexes was followed with high failure and complications²⁸.

CONCLUSIONS

Smoking represents a risk factor which by itself does not increase the risk of loss of the implant, but the placement of implant-prosthetic restorations in smoking patients who have other risk factors, should be considered contraindicated. The results showed that smoking definitely increases the risk of loss of implants twice more in smoker patients, compared to non-smoking patients, except for patients with a modified surface.

Former smokers are also at lower risk of complications, than patients who still smoke. It is necessary to quit smoking, for at least three days prior to the placement of implants, in order to improve periodontal health and better boneintegration. Following the Protocol for quitting smoking before and after implants showed positive results and reduced complications.

Some dentists incorporate implants and prosthetic superstructure in active smokers, but these patients should be thoroughly familiarize with their risks by smoking. Smokers with implants, if they continued to smoke, should at least stop smoking during the period of healing - the postoperative period, because the it is usually the cause of early complications.

It is important to make basic clinical examinations, to evaluate diagnostic models and radiographs before any intervention. The cooperation between the surgeon and prosthodontist is necessary for longterm success of the therapeutic procedure and possible prosthetic solutions always have to be evaluated with all its advantages and disadvantages.

The results will be used for dentists to make proper assessment and planning of therapy, and will also provide important information to patients who have this harmful habit. Many patients-smokers with implants may have an additional motivation for the termination of this already harmful habit.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Taylor TD, Agar JR, Vogiatzi T. Implant prosthodontics: current perspective and future directions. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000; 15: 66-75.
2. Benzing UR, Gall H, Weber H. Biomechanical aspects of two different implant-prosthetic concepts for edentulous maxillae. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1995;10:188-198.
3. Simunek A, Kopeckan D, Cierny M, Krulichova I. A Six-Year Study of Hydroxyapatite-Coated Root-Form Dental Implants. *West Indian Med J* 2005; 54 (6): 393.
4. Pye AD, Lockhart DEA, Dawson MP, Murray CA, Smith AJ. A review of dental implants and infection. *Journal of Hospital Infection*. 2009;72: 104-110.
5. Bain C. Influences of smoking on the periodontium and dental implants. *Dent Update* 1997; 24: 328-330.
6. Hutton JE, Heath MR, Chai JY, et al. Factors related to the success and failure rates at 3-year follow-up in a multicenter study of overdentures supported by Branemark implants. *Int J Oral Maxillofacial Implants* 1995; 10:33-42.
7. Papaspyridakos P, Chen CJ, Singh M, Weber HP, Gallucci GO. Success criteria in implant dentistry: a systematic review. *J Dent Res*. 2012;91(3):242-8.
8. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY. Common complications with implants and implant prostheses. Clinical complications with implants and implant prostheses. *J Prosthet Dent* 2003; 90:121-132.
9. Branemark R, Branemark PI, Rydevik B, Myers RR. Osseointegration in skeletal reconstruction and rehabilitation. *J Rehabil Res Develop*. 2001; 38 (2): 175-181.
10. Branemark P-I. Osseointegration and its experimental studies. *J Prosthetic Dentistry* 1983; 50: 399-410.
11. Mavrogenis AF, Demetrio R, Parvizi J, Babis GS. Biology of implant Osseointegration. *J Musculoskeletal Neuronal Interact* 2009; 9(2):61-71.
12. Ring ME. A thousand years of dental implants: a definitive history--part 1. *Compend Contin Educ Dent*. 1995 Oct; 16(10):1060, 1062, 1064.
13. Davies JE. Mechanisms of endosseous integration. *Int J Prosthodont* 1998; 11:391-401.
14. ADA Council on Scientific Affairs. Dental endosseous implants: an update. *J Am Dent Assoc*. 2004 ;135(1):92-97.
15. YeshwanteB, Patil S, Baig N, Gaikwad S, Swami A, Doiphode M. Dental Implants-Classification, Success and Failure--An Overview. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)* 2279-0853, 1998; 14 (5): 88-101.
16. Simonis P, Dufour T, Tenenbaum H. Long-term implant survival and success: a 10-16 year follow-up of non-submerged dental implants. *Clin Oral Implants Res*, 2010; 21, 772-777.
17. Akshay Kumar, Robert A. Jaffin, Charles Berman. The Effect of Smoking on Achieving Osseointegration of Surface-Modified Implants: A Clinical Report. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2002; 17 (6):816.
18. Baig MR, Rajan M. Effects of smoking on the outcome of implant treatment: A literature review. *Indian J Dent Res*. 2007 Oct-Dec;18(4):190-5.
19. Strietzel FP, Reichart PA, Kale A, Kulkarni M, Wegner B, Küchler I. Smoking increases dental implant failures and complications. *J Clin Periodontol* 2007; 34: 523-544.