



HUMBJA MARGJINALE E KOCKËS RRETH IMPLANTEVE TË PASME NË KORRELACION ME PROTOKOLLET E NGARKIMIT DHE MATERIALET PROTETIKE

M.Sc. Dr Irina Trajkovska Zareska¹, Prof. Dr. Gordana Kovačevska²

¹IPSH Dentizar, ordinancë e specializuar për protetikë dentare, Shkup

²Fakulteti Stomatologjik, Shën Kirili dhe Metodi, Shkup

Autore korresponduese:

Irina Trajkovska Zareska
Email: itrajkovska5@gmail.com
Adresa: Rr. Naum Ohridski 57,
1000, Shkup, Maqedonia Veriore
Telefon: +38970300041

Dr. Irina Trajkovska Zareska është përgjegjëse për mbledhjen, analizën dhe interpretimin e të dhënave.

Autoret deklarojnë se nuk kanë konflikt interesi

MARGINAL BONE LOSS AROUND POSTERIOR IMPLANTS IN CORRELATION WITH LOADING PROTOCOLS AND PROSTHETIC MATERIAL

M.Sc. Dr Irina Trajkovska Zareska¹, Prof. Dr. Gordana Kovačevska²

¹Dentizar, Private dental office specialized in prosthodontics, Skopje, N. Macedonia

²Faculty of Dentistry, Ss Cyrilo and Methodius University, Skopje, N. Macedonia

Corresponding author:

Irina Trajkovska Zareska
Email: itrajkovska5@gmail.com
Address: St. Naum Ohridski 57,
1000, Skopje, N. Macedonia
Phone: +38970300041

Dr. Irina Trajkovska Zareska is responsible for data collection analyses and interpretation.

The authors declare no conflict of interest.

ABSTRAKT

Qëllimi i këtij studimi ishte të analizonte ndikimin afatgjatë të protokolleve të ngarkimit të hershëm dhe të vonuar dhe materialit protetik në humbjen margjinale të kockës rreth implanteve, të restauruara me superstruktura fikse të çimentuara në maksillën e pasme dhe mandibulën. Në 20 pacientë, 10 burra dhe 10 gra, implantet u vendosën dhe u ngarkuan me superstruktura metal-qeramike dhe prej zirkoni. Te pacientët pa shtim është aplikuar protokollin e ngarkimit të hershëm, ndërsa te pacientët me shtim kockor është aplikuar protokollin e vonuar i implantimit dhe ngarkimit. Nivelet radiologjike të kockës peri-implantale u analizuan në korrelacion me protokollin e ngarkimit dhe materialin e përzgjedhur protetik pas 2 dhe 10 vitesh ngarkim. Gjinia, mosha dhe pirja e duhanit u analizuan si faktorë ndikues. Gjithsej 55 implante u ngarkuan me 25 ura të çimentuara, 12 prej të cilave në maksillën anësore dhe 13 në mandibulën anësore. Pas 10 vitesh ndjekjeje, të gjitha implantet mbijetuan dhe shkalla e suksesit të implanteve dhe restaurimeve ishte përkatësisht 94.55% dhe 96%. Pas 2 vitesh ndjekjeje, implantet e restauruara me superstruktura metal-qeramike treguan humbje dukshëm më të madhe të kockave distalisht sesa implantet e restauruara me superstruktura zirkoni. Pas 10 vitesh ndjekjeje, 3 implante të restauruara me ura metal-qeramike treguan humbje të tepërt të kockës

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the long-term influence of early and delayed loading protocols and the prosthetic material on marginal bone loss around implants, restored with cemented fixed dental prostheses (FDPs) in posterior maxilla and mandible. In 20 patients, 10 men and 10 women, implants were inserted in the posterior regions and loaded with metal-ceramic and zirconia FDPs. An early loading protocol was applied in patients without augmentation, while a delayed loading protocol was implemented in patients with late implantation and bone grafting. The radiographic peri-implant bone levels were analyzed in correlation with the loading protocol and the chosen prosthetic material after 2nd year and 10th year of loading. Gender, age and smoking habits of patients were noted as influencing factors. The 55 implants were restored with 25 cemented FDPs, 12 in the upper lateral jaw and 13 in the lower lateral jaw. After 10 years of follow-up, all implants survived, while the success rate of implants and cemented bridges was 94.55% and 96% respectively. After 2 years, the implants restored with metal-ceramic FDPs showed significantly bigger marginal bone loss distally than in the implants restored with zirconia FDPs. After 10 years, 3 implants restored with metal-ceramic bridges showed radiographic excessive bone loss,



peri-implantare radiografike, ndërsa 1 urë pati një frakturë të porcelanit fasetor. Ngarkimi i hershëm i implanteve me superstruktura të çimentos u tregua të jetë një protokoll i suksesshëm. Zgjedhja e materialit ndikon në rezultatet biologjike, pasi implantet e restauruara me ura metal-qeramike treguan humbje më të madhe të kockës margjinale distalisht sesa implantet e restauruara me superstruktura zirkoni. Pirja e duhanit, mosha dhe gjinia nuk kanë një efekt të rëndësishëm në humbjen e kockave në afat të gjatë.

Fjalë kyçe: protokolle ngarkimi, matje radiologjike në nivelin e kockës margjinale, ura metal-qeramike dhe prej zirkoni mbi implante

HYRJE

Protokollet e shumta të implantimit dhe ngarkimit të vërtetuara shkencërisht dhe klinikisht janë drejtpërdrejt përgjegjës për shkallët e larta të mbijetesës së implanteve dhe shkallët e suksesit të restaurimeve fikse të mbështetura me implant në rajonin lateral të maksillës dhe mandibulës [1]. Disa faktorë konsiderohen përcaktues të zgjedhjes së protokollit të implantimit, të tilla si konfigurimi dhe densiteti i kockës në vendin e implantimit, nevoja për shtim horizontal ose vertikal të kockave dhe indeve të buta, dhe faktorë të lidhur me pacientin, si historia e duhanpirjes dhe patologjia periodontale ose periapikale [2]. Zgjedhja e protokollit të ngarkimit varet nga faktorët kirurgjikale si: stabiliteti primar i arritur dhe çifti rrotullues i insercionit, dhe pritshmëritë estetike të pacientit [3]. Për më tepër, protokollet e ngarkimit modifikohen në korrelacion me dizajnin dhe sipërfaqen e implantit, cilësinë e kockës, modelin protetik dhe okluzionin ekzistues gjatë fazës së shërimit, të gjitha me qëllim të lehtësimit të osteointegrimit [4].

Ekziston një konsensus i bazuar në rezultatet klinike për numrin optimal të implanteve dhe dizajnin më adekuat protetik të superstrukturave fikse të çimentuara të implanteve në rajonin anësor. Humbja e kockës peri-implantare konsiderohet si një nga ndërlikimet e vonshme biologjike, që mund të çojë në shfaqjen e mukozitit ose periimplantitit. Një ndërlikim i zakonshëm i vonshëm i protezës

whereas 1 bridge had fracture of veneering porcelain. The early loading of implants with cemented FDPs was proved to be a successful protocol. The choice of material affected the biological results, since the implants restored with metal-ceramic bridges presented significantly greater marginal bone loss distally than the implants restored with zirconia FDP. Smoking, gender and age had no significant effect on late marginal bone loss.

Keywords: loading protocols, radiological measurement of marginal bone level, metal-ceramic and zirconium bridges on implants

INTRODUCTION

Many scientifically and clinically-proven implantation and loading protocols were directly related to high survival and success rates of implant-supported fixed restorations in the lateral region of the upper and lower jaw [1]. Several factors seemed to be detrimental for the selection of the implantation protocol including the configuration and bone density at the implant site, the need for horizontal or vertical bone and soft tissue augmentation and patient-related factors such as history of smoking and periodontal or periapical pathology [2]. The choice of loading protocol was influenced by surgical factors such as achieved primary stability and insertion torque, as well as the patient's aesthetic expectations [3]. Additionally, loading protocols were modified in correlation with the implant design and surface, bone quality, prosthetic design and existing occlusion during the healing phase, all of which facilitated osseointegration [4].

There is a consensus based on the clinical outcomes about the optimal number of implants and adequate prosthetic design of FPDS on implants in the lateral region, but smaller number of scientific studies took into account the late implant therapy complications. Peri-implant bone loss was one among the late biological complications, which could lead to mucositis or peri-implantitis. A common late prosthetic complication in fixed dental prostheses was an irreparable fracture or chipping of veneering porcelain [5].



në restaurimet fikse të dhëmbëve është thyerja ose copëtimi i porcelanit fasetor [5].

Urat metalo-qeramike konsiderohen standardi i artë në protetikën implantare, pasi ekziston një dokumentacion i gjerë për incidencën e komplikimeve biologjike të implanteve, si dhe për komplikimet teknike të këtyre restaurimeve, të ndjekura prej më shumë se 30 vitesh [6]. Por gjërat ndryshuan me futjen e teknologjisë CAD/CAM dhe zirkonit si një material i përshtatshëm për restaurime të pjesshme dhe rrethore të mbështetura nga implantet, duke ulur kostot dhe kohën e konstruimit dhe duke përmirësuar saktësinë dhe estetikën e restaurimeve [7].

Futja e zirkonit monolit si materiali i zgjedhur në vitet e fundit ka tejkaluar problemin e thyerjes së qeramikës fasetore, duke e bërë shumë të mundshme që në të ardhmen ura metal-qeramike të mbështetura me implant teknikisht më të ndërlikuara të bëhen vetëm për indikacione specifike [8].

Hipoteza zero e studimit tonë klinik është se nuk ka asnjë ndryshim në nivelin radiologjik peri-implantar të humbjes së kockës pas dy ose dhjetë vitesh ndjekje në pacientët pjesërisht pa dhëmbë, në lidhje me protokollet e ndryshme të ngarkimit dhe materialin metal-qeramik dhe zirkonin restaurues të përdorur. Hipoteza alternative është se ka një ndryshim midis dy grupeve të pacientëve.

MATERIALET DHE METODAT

Studimi përfshiu njëzet pacientë (10 gra dhe 10 burra), të moshës 35 deri në 74 vjeç, në të cilët gjithsej 55 implante Ankylos (Friadent, Dentsply) u vendosën në rajonin lateral ndërmjet viteve 2010 dhe 2012. Këto implante u restauruan me 25 superstruktura fikse të çimentuar, 12 në nofullën e epërme dhe 13 në nofullën e poshtme.

Kombinimet e mëposhtme të protokolleve u aplikuan sipas Gallucci et al. [1]:

- Implantim i hershëm pa shtim dhe ngarkim të hershëm (tipi 2-3B) në 13 pacientë,
- Implantim i vonshëm me shtim dhe ngarkim të vonshëm (tipi 4C) në 7 pacientë.

Metal-ceramic bridges were considered to be the golden standard for implant prosthetics, and there is an extensive documentation of the incidence of implant biological complications, as well as technical complications of these restorations, which were followed for more than 30 years [6]. But things have changed with the introduction of CAD/CAM technology and zirconia as a material suitable for implant supported partial and total restorations, since costs and treatment time were reduced and both precision and aesthetics of the restorations improved [7].

The introduction of monolithic zirconia as the material of choice in the last few years overcame the fracture problem of veneering ceramics, so it became very probable that in future, the technically more complicated metal-ceramic bridges on implants, will be manufactured only in specific indications [8].

The null hypothesis of our clinical study is that there is no difference in the radiological level of the peri-implant marginal bone loss after two or ten years of follow-up in partially edentulous patients, in relation to the different loading protocols and to the used restorative FDPs material, metal-ceramic and zirconium. The alternative hypothesis is that there is a difference between the two groups of patients.

MATERIALS AND METHODS

The study covered twenty patients (10 women and 10 men), aged of 35 to 74 years, in whom in the period from 2010-2012 year, a total of 55 Ankylos (Friadent, Dentsply) implants were placed. These implants were restored with 25 cemented FPDs, 12 in the upper lateral jaw, and 13 in the lower lateral jaw (Table I).

According to Gallucci et al [1] the following combinations of protocols were applied:

- Early implantation without augmentation and early loading (type 2-3B) in 13 patients,
- Late implantation with augmentation and late loading (type 4C) in 7 patients.

The implant diameter varied from 3.5- 4.5mm and the implant length from 8- 11mm. All of the titanium



Diametri i implanteve varioje nga 3.5-4.5mm, dhe gjatësia e implanteve nga 8-11mm. Të gjitha mbështetësit e titanit ishin origjinale nga prodhuesi. Superstrukturat metalo-qeramike u çimentuan në mbështetëse me çimento glasionomer të modifikuar me rrëshirë (Fuji Plus, GC) dhe superstrukturat e zirkonit u çimentuan në mbështetëse titani me çimento të përbërë me bazë rrëshirë. Për të llogaritur indeksin e shtrembërimit të imazhit, të gjitha madhësitë e implanteve të përcaktuara në radiografitë panoramike u krahasuan me dimensionet e tyre të vërteta të njohura [9]. Humbja margjinale e kockës u përcaktua duke matur distancën radiologjike midis qafës së implantit dhe pikës së parë të kontaktit me kockën margjinale peri-implantare, si në mënyrë meziale ashtu edhe distale, të secilit implant në radiografitë panoramike të marra në dy dhe dhjetë vjet pas ngarkimit [10]. Për këtë periudhë u vlerësua prania e komplikimeve protetike si lirimi i mbështetësit, decementimi i superstrukturës, thyerja e bërthamës së metalit ose zirkonit, ose thyerja dhe dështimi i porcelanit fasetor.

ANALIZA STATISTIKORE

Analiza e të dhënave është kryer në programin Statistica 7.1. Analiza përshkruese u krye për të dhënat numerike si: cilësia e kockës në vendin e implantimit, protokollit i ngarkimit, numri i implanteve, numri i superstrukturave, gjinia, moshja dhe pirja e duhanit si faktorë rreziku. Shpërndarja e të dhënave u testua me testin Kolmogorov-Smirnov, testin Lilyforce dhe testin Shapiro-Wilks (p). Dallimet në humbjen margjinale të kockës midis grupeve të restauruara me ura metal-qeramike dhe zirkon, në 24 dhe 120 muaj pas ngarkimit u analizuan duke përdorur testin Mann-Whitney U (Z/p). Analiza e regresionit të shumëfishtë (R/p) u aplikua për të gjetur korrelacionin midis humbjes së kockës si variabël i varur dhe protokollit të ngarkimit, gjinisë, moshës dhe pirjes së duhanit si variabla të pavarur. Rëndësia u vendos në $p < 0.05$ dhe 0.80 për fuqinë e studimit.

REZULTATET

Në kampionin total prej 20 pacientësh të përfshirë

abutments were original from the manufacturer. The metal-ceramic FDPs were cemented with resin-modified glass-ionomer cement (Fuji Plus, GC) and the zirconia FDPs were cemented with composite resin cement.

All implant sizes determined on panoramic X-rays were compared with their known actual sizes to calculate the image distortion index [9]. Bone loss was determined by measuring the radiological distance between the implant neck and the first bone contact point of the marginal peri-implant bone, both mesially and distally, on each implant at the panoramic X-rays taken at two and ten years of loading [10].

The presence of prosthetic complications such as abutment loosening, decementation of FDPs, fracture of metal or zirconia core, or chipping of veneering porcelain were assessed for this period.

STATISTICAL ANALYSIS

The data analysis was performed in the Statistica 7.1 program. Descriptive analysis was conducted for the numerical data such as: bone quality type at the implantation site, loading protocol, number of implants, number of FDPs, sex, age and smoking as risk factors. The data distribution was tested with the Kolmogorov-Smirnov test; the Lilliefors test and the Shapiro-Wilks test (p).

The differences of the marginal bone loss between the groups restored with metal-ceramic and zirconium bridges, at 24 and 120 months after loading were analyzed using the Mann-Whitney U Test (Z/p). The multiple regression (R/p) analysis was applied to find the correlation between the bone loss as dependent variable and the loading protocol, sex, age and smoking as independent variables. Significance was determined at $p < 0.05$ and study power of 0.80.

RESULTS

For the total sample of 20 patients involved in this study, 50% male and 50% female, the mean age was 59 years, and 40% of them were smokers (up to 15 cigarettes per day). In 65% of cases, early



në këtë studim, 50% meshkuj dhe 50% femra, mosha mesatare ishte 59 vjeç dhe 40% e tyre ishin duhanpirës (deri në 15 cigare në ditë). Në 65% të rasteve, implantimi i hershëm është kryer 1-2 muaj pas ekstraksionit, ndërsa në 35% të rasteve, implantimi i vonshëm është kryer pas 4-6 muajsh shtim të kockës në regjionet anësore të sipërme dhe të poshtme. Janë analizuar 55 implante dhe 25 superstruktura të mbajtura nga implantet (vendndodhja e detajuar anatomike e implanteve është renditur në Tabelën II dhe materialet restauruese janë renditur në Tabelën III). Lloji më i zakonshëm i densitetit kockor i gjetur është D3, dhe pozicioni më i zakonshëm i implantit është molari i parë i poshtëm majtas. Të gjitha detajet në lidhje me gjetjet radiografike dhe krahasimin ndërmjet dy grupeve të materialeve janë renditur në Tabelën IV.

implantation was performed 1-2 months after extraction, while in 35% of cases, late implantation was performed after 4-6 months of bone graft augmentation in the upper and lower lateral region. 55 implants and 25 implant-supported FDPs were analyzed (detailed anatomical implant location in table II and restoration material stated in Table III). The most commonly found bone density type was D3, and the most frequent implant position was the lower left first molar. All details regarding the radiographic findings and the comparison between the two groups of materials were listed in Table IV.

Tabela 1. Frekuenca e vendndodhjes së implantit dhe lloji i materialit protetik të urave të çimentuara të mbajtura nga implantet

Vendndodhja / Location	Frekuenca / Frequency
Maksilla e pasme / Posterior Maxilla	29 implante / 29 implants
Mandibula e pasme / Posterior Mandible	26 implante / 26 implants
Urat e sipërme metal-qeramike / Maxillary metal ceramic FDPs	7 ura (në 19 implante) / 7 FDPs (on 19 implants)
Urat e poshtme metal-qeramike / Mandibular metal ceramic FDPs	7 ura (në 14 implante) / 7 FDPs (on 14 implants)
Urat e sipërme të zirkonit / Maxillary zirconia FDPs	5 ura (në 10 implante) / 5 FDPs (on 10 implants)
Urat e poshtme të zirkonit / Mandibular zirconia FDPs	6 ura (në 12 implante) / 6 FDPs (on 12 implants)

Table 1. Frekuenca e vendndodhjes së implantit dhe lloji i materialit protetik të urave të çimentuara të mbajtura nga implantet

Tabela 2. Shpërndarja e detajuar anatomike e implanteve

Implantet maksilar / Maxillary implants			Implantet mandibulare / Mandibular implants		
Premolarët / PREM	Molarët / MOL	Total/ Total	Premolarët / PREM	Molarët / MOL	Total / Total
17	12	29	9	17	26

Table 2. Detailed anatomical distribution of implants



Tabela 3. Shpërndarja e detajuar e urave të çimentuara në implante

Urat e sipërme metal-qeramike / Metal- ceramic upper posterior bridges	7	Urat e sipërme të zirkonit / Zirconia upper posterior bridges	5
Urat e poshtme metal-qeramike / Metal- ceramic lower posterior bridges	7	Urat e poshtme të zirkonit / Zirconia lower posterior bridges	6
Gjithsej / Total	14	Gjithsej / Total	11

Table 3. Detailed distribution of cement dental bridges on implants

Tabela 4. Gjetjet radiografike të humbjes së kockës margjinale

Humbja margjinale e kockave rreth implanteve të restauruar me: / Marginal bone loss around implants restored with		Mezialisht / Mesial sites	Vlera - p / p- value	Distalisht / Distal sites	Vlera - p / p- value
24 muaj pas ngarkimit / After 24 months of loading	Ura metal-qeramike / metal-ceramic FDP	0,69 mm (SD 0,82)	0.11	0,77 mm (SD 0,80)	0,004
	Urat e zirkonit / zirconia FDP	0,39 mm (SD 0,63)		0,18 mm (SD 0,39)	
120 muaj pas ngarkimit / After 120 months of loading	Ura metal-qeramike / metal-ceramic FDP	1,30 mm (SD 1,45)	0.14	1,43 mm (SD 1,36)	0.06
	Urat e zirkonit / zirconia FDP	0,56 mm (SD 0,87)		0,47 mm (SD 0,88)	

Table 4. Radiographic findings of marginal bone loss

Tabela 5. Shkalla e suksesit të implanteve dhe restaurimeve protetike të mbështetura me implant pas 10 vitesh ngarkim

Lloji i komplikimeve / Type of complications	Specifikat / Specifics	Të suksesshëm / Successful	Të pasuksesshëm / Unsuccessful in %
Biologjike / Biologjike	Humbje peri-implantare e kockës >3.00 mm / peri-implant bone loss > 3.00mm	52 implante (94.55%) / 52 implants (94.55%)	3 implante (5.45%) / 3 implants (5.45%)
Teknike / Technical	Thyerje e porcelanit për fasetim / Fracture of veneering porcelain	24 ura (96%) / 24 bridges (96%)	1 urë (4%) / 1 bridge (4%)

Table 5. Implant and prosthodontic success rates after 10 years of loading



Peri-implantiti diagnostikohet radiologjikisht si resorbim i tepërt jofiziologjik i kockës, në kontrast me resorbimin e pritshëm fiziologjikisht të kockës prej 1.00 mm në vitin e parë dhe 0.2 mm të tjera çdo vit pasues [12]. Në grupin tonë prej 55 implantesh, vetëm 3 implante (5.5%) treguan shenja të rritjes së resorbimit kockor pas 2 dhe 10 vitesh ngarkim. Resorbimi kockor ishte dukshëm më i lartë distalisht në implantet me superstruktura metal-qeramike në 24 muajt e parë të ngarkimit sesa në restaurimet nga grupi i zirkonit ($p=0.004$).

Analiza e regresionit të shumëfishtë të matjeve radiologjike tregoi se protokollit i ngarkimit kishte një ndikim të rëndësishëm në humbjen e kockave peri-implantare në 24 muajt e parë në grupin e restauruar me ura metalike-qeramike, ndërsa implantet e ngarkuara vonë kishin një humbje kockore mesatare prej 0.56 mm ($B= - 0.56$), e parëndësishme për $p>0.05$ ($p=0.52$), me vlera të pandryshuara të parametrave të tjerë.

Këto rezultate u konfirmuan më tej nga analiza e regresionit të shumëfishtë midis humbjes së kockës dhe protokollit të ngarkimit si variabli i varur i matjeve radiologjike rreth implanteve të restauruara me ura metal-qeramike pas 120 muajsh, gjë që tregoi se implantet e ngarkuara vonë kishin mesatarisht 1.46 mm ($B= - 1.46$) më pak humbje kockore, d.m.th. ka humbje të konsiderueshme të kockës në $p<0.05$ ($p=0.04$), me vlera të pandryshuara të parametrave të tjerë.

Pas 120 muajsh ngarkim, u vu re se gratë kishin një prognozë më të mirë për jetëgjatësinë e implantit, me një mesatare prej 2,86 mm ($B= - 2,86$) më pak humbje të kockës peri-implantare krahasuar me meshkujt, domethënëse në $p<0,01$ ($p=0,007$), me vlera të pandryshuara të parametrave të tjerë.

Në të kundërt, analiza e regresionit të shumëfishtë të matjeve të imazheve panoramike në grupin e urës së zirkonit nuk tregoi asnjë ndryshim midis protokolleve të ngarkimit të përdorur, d.m.th., implantet e ngarkuara vonë kishin një mesatare prej 0.003 mm ($B= - 0.003$) më pak humbje kockore krahasuar me implantet e ngarkuara herët në $p>0.05$ ($p=0.99$), me vlera të pandryshuara të parametrave të tjerë.

Considering the peri-implantitis as radiological non-physiological bone resorption, where physiological numbers were claimed 1.00mm on the first year and another 0.2mm every subsequent year [12], in our group of 55 implants, only 3 implants (5.5%) showed signs of radiographic pathology after the second and after 10 years of loading. Bone resorption was significantly higher at the distal site of implants loaded with metal-ceramic FDPs in the first 24 months of loading than in the zirconia group restorations ($p=0.004$).

The multiple regression analysis of the radiological measurements demonstrated that the loading protocol had a great influence on the peri-implant bone loss in the first 24 months, in the group restored with metal-ceramic bridges, i.e. the implants with late loading had an average of 0.56mm ($B= - 0.56$) less bone loss distally, compared to the implants that had early loading, insignificant for $p>0.05$ ($p=0.52$), with unchanged values of the other parameters.

These results were further confirmed by the multiple regression analysis between the bone loss and loading protocol as a dependent variable on radiological measurements around implants restored with metal-ceramic bridges after 120 months which showed that late-loaded implants had an average of 1.46mm ($B= - 1.46$) less bone loss compared to implants which had an early loading, significant for $p<0.05$ ($p=0.04$), with unchanged values of the other parameters.

After 120 months of loading, it was noted that women have a better prognosis for the implant longevity, for an average of 2.86mm ($B= - 2.86$) less bone loss compared to the men, significant for $p<0.01$ ($p=0.007$), with unchanged values of the other parameters.

In contrast, the multiple regression analysis of the measurements from the panoramic images in the group with zirconia bridges showed that there was no difference between the applied loading protocol, i.e. implants with late loading had an average of 0.003mm ($B= - 0.003$) less bone loss, compared to the implants that had an early load, insignificant for $p>0.05$ ($p=0.99$), with unchanged values of the other parameters.



Pirja e duhanit ndikoi në resorbimin e kockave në 2 vitet e para të ngarkimit, por duhanpirësit dhe joduhanipirësit kishin nivele të ngjashme të suksesit të implantit pas 10 vitesh ngarkim.

Normat e suksesit të implanteve dhe restaurimeve janë dhënë në tabelën V. Të gjitha ndërlikimet i përkasin grupit të implanteve të ngarkuara me ura metal-qeramike.

DISKUTIM

Studimi ynë i vogël retrospektiv mbi suksesin e implanteve dentare dhe urave fikse të mbështetura me implant në pacientët pjesërisht pa dhëmbë u krye për të dhënë më shumë sqarime në literaturën e kufizuar shkencore në këtë fushë. Mungesa e kritereve të provuara për suksesin e implantit e bëri të vështirë krahasimin e ndikimit të protokolleve të ngarkimit dhe përzgjedhjes së materialit protetik. Në të kaluarën, protokollat e implantimit dhe ngarkimit konsideroheshin veçmas, por me kalimin e kohës u vërtetua se cilësia e kockës dhe stabiliteti parësor i arritur në vendin e implantit ndikojnë drejtpërdrejt në zgjedhjen e protokollit të ngarkimit dhe për këtë arsye këto protokolle janë të ndërvarura [11]. Në të njëjtën kohë, shumë faktorë anatomikë, biologjikë dhe teknikë duhet të harmonizohen për të arritur kushte ideale për restaurimin protetik.

Kombinimi i protokolleve të vendosjes së hershme dhe ngarkimit të hershëm (lloji 2-3B) siguroi një normë 100% të mbijetesës së implantit [12], ndërsa kombinimi i protokolleve të vendosjes së hershme dhe ngarkimit të vonshëm (lloji 2-3C) tregoi një shkallë suksesi implant prej 96%, të ndjekur për 60-120 muaj [13,14].

Kombinimi i protokolleve të implantimit të vonë dhe ngarkimit të vonë (tipi 4C) kontribuoi në një normë mesatare të mbijetesës së implantit prej 97.7%, e ndjekur për 12-120 muaj [15,16]. Një studim retrospektiv nga Crčanovic et al. [17] e rezultateve klinike dhe radiologjike të kockës margjinale në afërsisht 300 implante te pacientët e ndjekur për një minimum prej 20 vitesh, treguan se në 11.7% të rasteve kishte ind kockor të sapofituar, në 36.3% të rasteve kishte humbje kockore deri në 1 mm, në

Smoking was affecting bone resorption in the first 2 years of loading, but smokers and non-smokers had similar levels of implant success after 10 years of loading.

The implant and prosthodontic success rates were given in Table V. All failures belonged to the group of implants restored with metal-ceramic bridges.

DISCUSSION

Our small retrospective study on the success of dental implants and implant supported fixed restoration in partially edentulous patients was carried out in direction to bring more clarification in the limited scientific literature of this field. The lack of proved success criteria made it difficult to compare the influence of the loading protocols and the choice of the prosthetic material. In the past, the implantation and loading protocols were considered separately, but over time it has been established that the bone quality and the achieved primary stability at the implantation site directly affect the choice of the loading protocol and they are codependent [11]. At the same time, many anatomical, biological and technical factors should be harmonized to achieve ideal conditions for prosthetic restoration.

The combination of early placement and early loading protocols (type 2-3B) had a 100% survival rate of implants [12], while the combination of protocols early placement and late loading (type 2-3 C) predicted a 96% success rate of implants followed for 60-120 months [13,14].

The combination of late implantation and late loading protocols (type 4C) had an average 97.7% implant survival rate, followed for 12-120 months [15,16]. The retrospective study of Crčanovic et al.[17] on the clinical and radiological results of the marginal bone in about 300 implants in patients followed for a minimum of 20 years, showed that in 11.7% of the cases, there was a new bone acquisition, in 36.3% there is a bone loss of up to 1mm, in 28% a bone loss of 1-2mm, in 12.3% have a bone loss of 2-3mm, 11.7% have a loss greater than 3mm, and in 2.3% of the total number of implants have a loss greater than 6mm. However, none of these studies



28% kishte humbje të madhe kockore prej 1-2,3 mm më pas 11% e implanteve kishin humbje kockore më të madhe se 3 mm, kurse te 2.3% e numrit total të implanteve ka pasur humbje më të madhe se 6 mm. Megjithatë, asnjë nga këto studime nuk analizoi ndikimin e kombinimit të aplikuar të protokolleve në korrelacion me dy materiale të ndryshme protetike – metal-qeramike dhe zirkon.

Në rishikimin sistematik, Pietrusson et al. [18] analizoi ndikimin e materialit protetik dhe dizajnit protetik në rezultatet klinike të urave të mbështetura me implant në rajonin anësor. Meta-analiza e 42 studimeve të përfshira tregoi një shkallë suksesi të restaurimeve metal-qeramike të mbështetura me implant prej 98.3% (95% CI: 95.6-99.3%), një shkallë suksesi të restaurimeve të fasetuara të zirkonit të mbështetura me implant prej 97,5% (95%CI: 95,5-98,7%); një shkallë suksesi të restaurimeve monolite të zirkonit prej 98.9% (95%CI: 96.8-99.6%) pas 3 vitesh ndjekje.

Një numër studimesh nuk kanë raportuar dallime statistikisht domethënëse në shkallën e dështimit midis llojeve të ndryshme të superstrukturave protetike të mbështetura me implant, të tilla si krahasimi i kurorave solo kundrejt urave, urave fikse të pjesshme kundrejt atyre totale fikse, restaurimeve të mbajtura me vidë kundrejt atyre të çimentuar dhe kurorave solo gjithë prej qeramike kundrejt atyre metalike-qeramike [19,20, 21]. Në përgjithësi, do të ishte e vështirë të thuhet se cili lloj i restaurimit protetik do të ishte më i mirë se tjetri, pasi ka shumë faktorë që mund të ndikojnë në dështimin e implantit. Megjithatë, aktualisht është e nevojshme të monitorohet sjellja afatgjatë e zirkonit si një material restaurues për urat dhe ndikimi i tij në shkallën e mbijetesës dhe suksesit të implanteve, në mënyrë që këto dy grupe materiale të mund të krahasohen.

Një studim klinik prospektiv gjashtëvjeçar i kurorave solo monolite të zirkonit CAD/CAM të çimentuara në implante në rajonin e pasmë tregoi se ky sistem restaurues është shumë efektiv dhe i sigurt, me një shkallë mbijetese dhe suksesi 100%, dhe është shumë biokompatibël, duke çuar në shëndetin optimal të indeve përreth [22].

Nuk ka asnjë korrelacion domethënës midis pirjes së

analizuar theksin e kombinimit të aplikuar të protokolleve në korrelacion me dy materiale të ndryshme protetike - metal-qeramike dhe zirkon.

A systematic review by Pietrusson and al [18] analyzed the influence of the prosthetic material and prosthetic design on the clinical results of implant-supported bridges in the lateral region. A meta-analysis of 42 included studies showed a success rate of implant-metal ceramic restorations of 98.3% (95%CI: 95.6–99.3%), a success rate of veneered implant-zirconium restorations of 97.5% (95%CI: 95.5–98.7%) and a success rate of implant-supported monolithic zirconia restorations of 98.9% (95%CI: 96.8–99.6%) after 3 years of follow-up.

A number of studies have reported no statistically significant differences in failure rates between implants supporting different prosthetic configurations, such as solo crowns vs. fixed bridges, partial vs. total fixed bridges, screw vs cemented restorations and all-ceramic vs. metal-ceramic solo crowns on implants [19,20,21]. In general, it was difficult to say which type of prosthetic restoration would be better than another, as multiple factors can influence implant failure. However, it was necessary to monitor the long-term behavior of zirconia as a restorative material on implants and its influence on the of survival and success rate, in order to be able to compare these two groups of materials.

The 6- year prospective clinical study of cement retained implant supported CAD/CAM monolithic zirconia single crowns in posterior areas showed that this restorative system was highly effective and reliable, with 100% survival and success rates and it was highly biocompatible, representing optimal health status of the surrounding peri-implant tissues [22].

There is no significant correlation between smoking and peri-implant bone loss in the longest follow-up time of 120 months, pointing out that in smokers and non-smokers regular oral hygiene and professional maintenance is crucial for peri-implant health prognosis [23].

The results of our small study, showed 100% survival rate of implants placed with two different combinations of implantation and loading protocols,



duhanit dhe humbjes së kockës margjinale në kohën më të gjatë të ndjekjes prej 120 muajsh, duke treguar se tek duhanpirësit dhe jo duhanpirësit, higjiena e rregullt orale dhe mirëmbajtja profesionale janë vendimtare për prognozën e shëndetit peri-implant [23].

Rezultatet e studimit tonë të vogël treguan një shkallë 100% të mbijetesës së implanteve të vendosura me dy kombinime të ndryshme të protokolleve të implantimit dhe ngarkimit, një shkallë suksesi të implanteve prej 94.55% dhe një shkallë suksesi 96% të superstrukturave protetike, dhe këto rezultate janë në përputhje me studimet e tjera klinike afatgjata [24]. Të gjitha implantet e dështuara dhe ura e thyer prej porcelani janë në grupin e restaurimeve metal-qeramike të mbështetura me implant.

Rezultatet tona mbështesin hipotezën alternative, se ka një ndryshim në nivelin radiologjik të humbjes margjinale të kockës peri-implantare në pacientët pjesërisht pa dhëmbë, në varësi të protokolleve të ndryshme të ngarkimit dhe materialit restaurues të përdorur, metal-qeramikë dhe zirkon, veçanërisht distalisht pas 2 viteve të para të ndjekjes.

Peri-implantiti i shkaktuar nga pllaku zakonisht shoqërohet me një diferencë të madhe të qafës së mitrës që përfundon shumë thellë. Zirkonia është raportuar të ketë një shkallë të ulët të akumulimit të pllakut dhe siguron integrim të shkëlqyeshëm të indeve të forta dhe të buta [25].

KONKLUZIONE

Megjithëse ky studim u krye në një numër të vogël subjektësh, ai çoi në njohuri të rëndësishme për praktikën klinike, pasi literaturës ende i mungon një përkufizim i qartë se kur mund të aplikohet saktësisht ngarkimi i menjëhershëm, i hershëm ose i vonë në rajonin anësor. Humbja margjinale kockore në vitin e parë ishte më e madhe në rastet e implantimit të hershëm dhe ngarkimit të hershëm, ndërsa pas vitit të dytë ritmi ishte më i ngadaltë. Ngarkimi i vonshëm ishte një protokoll i sigurt në pacientët me një procedurë shtimi në rajonin lateral. Implikimet klinike të këtij studimi tregojnë se materialet metal-qeramike dhe zirkoni janë treguar

94.55% implant success rate and 96% of prosthetic success rate, which were all in line with other long-term clinical studies [24]. All unsuccessful implants and bridge were found in the group restored with metal-ceramic material.

Our results support the alternative hypothesis, that there is a difference in the radiological level of the peri-implant marginal bone loss in partially edentulous patients, in relation to the different loading protocols and to the used restorative FDPs material, metal-ceramic and zirconia, especially distally after the first 2 years of follow-up.

Plaque-induced peri-implantitis was commonly associated with an oversized cervical margin design that ended too deep. Zirconia has been reported to have a low rate of plaque accumulation and an excellent integration with hard and soft tissues [25]. The potential of zirconia to reduce plaque accumulation should be deeply appreciated, as it was directly related to the peri-implant health.

CONCLUSIONS

Although this study was conducted on a small number of subjects, it led to relevant insights for clinical practice, since the literature did not clearly define when exactly immediate, early or late loading could be applied in the lateral region. Marginal bone loss around implants in the first year was greater in the cases of early implantation and early loading, while after the second year it took a slower pace. Late loading was a safe protocol in patients with augmentation procedure in the lateral region. The clinical implications of this study show that both metal-ceramic and zirconium materials have proved to be successfully used for cemented restorations onto implants, with reduced plaque accumulation on zirconia bridges providing easier maintenance of peri-implant health.

REFERENCES

1. Gallucci GO, Hamilton A, Zhou W, Buser D, Chen S. Implant placement and loading protocols in partially edentulous patients: A systematic review. Clin Oral Implants Res 2018; Oct 29 Suppl



të përdoren me sukses për restaurimet e implanteve të çimentuara, me akumulim të reduktuar të pllakut në urat e zirkonit duke siguruar mirëmbajtje më të lehtë të shëndetit peri-implanteve.

REFERENCAT

- Gallucci GO, Hamilton A, Zhou W, Buser D, Chen S. Implant placement and loading protocols in partially edentulous patients: A systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2018; Oct 29 Suppl 16:106–134.
- Buser D, Chappuis V, Kuchler U, Bornstein MM, Wittneben JG, Buser R et al. Long-term Stability of Early Implant Placement with Contour Augmentation. *J Dent Res.* 2013 Dec; 92(12 Suppl): 176s-182s.
- Del Giudice R, Piattelli A, Grande NM, Cataneo E, Crispino A, Petrini M. Implant insertion torque value in immediate loading: A retrospective study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2019 May 1;24 (3): 398-403.
- Zhou W, Galluci G, Chen S, Buser D, Hamilton A. Placement and loading protocols for single implants in different locations: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* . 2021 Jul-Aug; 36(4): e72-e89.
- Sailer I, Makarov NA, Thoma D, Zwahlen M, Pjetrusson B. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part I: Single crowns (SCs). *Dent Mater.* 2015 Jun; 31 (6): 603-23.
- Pjetrusson B, Sailer I, Makarov NA, Zwahlen M, Thoma DS. Corrigendum to “all-ceramic or metal-ceramic tooth supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part ii: Multiple-unit FDPs” [dental materials 31 (6) (2015) 624-639] (2017) *Dental Materials*, 33, e48–e51.
- Sailer I, Malin S, Valente NA, Liu S, Pjetrusson B. A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic multiple-unit fixed dental prostheses. *Clin Oral Implants Res.* 2018 Oct: 29 Suppl 16:184-198.
- Worni A, Katsoulis J, Kolgeci L, Worni M, Mericske-Stern R. Monolithic zirconia 16:106–134.
- Buser D, Chappuis V, Kuchler U, Bornstein MM, Wittneben JG, Buser R et al. Long-term Stability of Early Implant Placement with Contour Augmentation. *J Dent Res.* 2013 Dec; 92(12 Suppl): 176s-182s.
- Del Giudice R, Piattelli A, Grande NM, Cataneo E, Crispino A, Petrini M. Implant insertion torque value in immediate loading: A retrospective study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2019 May 1;24 (3): 398-403.
- Zhou W, Galluci G, Chen S, Buser D, Hamilton A. Placement and loading protocols for single implants in different locations: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* . 2021 Jul-Aug; 36(4): e72-e89.
- Sailer I, Makarov NA, Thoma D, Zwahlen M, Pjetrusson B. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part I: Single crowns (SCs). *Dent Mater.* 2015 Jun; 31 (6): 603-23.
- Pjetrusson B, Sailer I, Makarov NA, Zwahlen M, Thoma DS. Corrigendum to “all-ceramic or metal-ceramic tooth supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part ii: Multiple-unit FDPs” [dental materials 31 (6) (2015) 624-639] (2017) *Dental Materials*, 33, e48–e51.
- Sailer I, Malin S, Valente NA, Liu S, Pjetrusson B. A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic multiple-unit fixed dental prostheses. *Clin Oral Implants Res.* 2018 Oct: 29 Suppl 16:184-198.
- Worni A, Katsoulis J, Kolgeci L, Worni M, Mericske-Stern R. Monolithic zirconia



reconstructions supported by teeth and implants: 1- to 3-year results of a case series. *Quintessence International* 2017, 48, 459-467.

9. Kim YK, Park JY, Kim SG, Kim JD. Magnification rate of digital panoramic radiographs and its effectiveness for pre-operative assessment of dental implants. *Dentomaxillofac Radiol.* 2011 Feb;40(20):76-83.
10. Moraschini V, Poubel LA, Ferreira V F, Barboza Edos S. Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up period of at least 10 years: A systematic review. *Int J of Oral Maxillofac Surg.* 2015; 44(3): 377–388.
11. De Angelis F, Papi P, Mencio F, Rosella D, Di Carlo S, Pompa G. Implant survival and success rates in patients with risk factors: results from a long-term retrospective study with a 10 to 18 years follow-up. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2017; Feb; 21 (3): 433-437.
12. Impact of timing of dental implant placement and loading: Summary and consensus statements of group 1-The 6th EAO Consensus Conference 2021. Donos N, Asche NV, Akbar AN, Francisco H, Gonzales O, Gotfredsen K, Haas R, Happe A, Leow N, Navarro JM, Ornekol T, Payer M, Renouard F, Schliephake H. *Clin Oral Implants Res.* 2021 Oct;32 Suppl 21:85-92.
13. Schropp L, Wenzel A, Stavropoulos A. Early, delayed, or late single implant placement: 10-year results from a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2014 Dec; 25(12): 1359– 1365.
14. Buser D, Chappuis V, Kuchler U, Bornstein MM, Wittneben JG, Buser R, Belser UC. Long-term stability of early implant placement with contour augmentation. *J Dent Res.* 2013 Dec; 92(12 Suppl), 176s–182s.
15. Gjølvd B, Kisch J, Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Clinical and radiographic outcome following immediate loading and delayed loading of single-tooth implants: Randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017 Jun;19(3): 549–558.
16. Zhang S, Wang S, Song Y. Immediate loading for implant restoration compared with early or conventional loading: A meta-analysis. *J Craniomaxillofac Surg.* 2017 Jun;45(6):793-803.
17. Chrcanovic B, Kisch J, Albrektsson, Wennerberg A. A retrospective study on clinical and radiological outcomes of oral implants in patients followed up for a minimum of 20 years. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018 Apr; 20 (2): 199-207
18. Pjetrusson B, Sailer I, Merino- Higuera E, Spies BC, Burkhardt F, Karasan D. Systematic review evaluating the influence of the prosthetic material and prosthetic design on the clinical outcomes of implant-supported multi-unit fixed dental prosthesis in the posterior area. *Clin Oral Implants Res.* 2023 Sep; 34, Suppl 26: 86-103
19. Poggio C, Ercoli C, Rispoli L, Maiorana C, Esposito systematic review. *Int J of Oral Maxillofac Surg.* 2015; 44(3): 377–388.
11. De Angelis F, Papi P, Mencio F, Rosella D, Di Carlo S, Pompa G. Implant survival and success rates in patients with risk factors: results from a long-term retrospective study with a 10 to 18 years follow-up. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2017; Feb; 21 (3): 433-437.
12. Impact of timing of dental implant placement and loading: Summary and consensus statements of group 1-The 6th EAO Consensus Conference 2021. Donos N, Asche NV, Akbar AN, Francisco H, Gonzales O, Gotfredsen K, Haas R, Happe A, Leow N, Navarro JM, Ornekol T, Payer M, Renouard F, Schliephake H. *Clin Oral Implants Res.* 2021 Oct;32 Suppl 21:85-92.
13. Schropp L, Wenzel A, Stavropoulos A. Early, delayed, or late single implant placement: 10-year results from a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2014 Dec; 25(12): 1359– 1365.
14. Buser D, Chappuis V, Kuchler U, Bornstein MM, Wittneben JG, Buser R, Belser UC. Long-term stability of early implant placement with contour augmentation. *J Dent Res.* 2013 Dec; 92(12 Suppl), 176s–182s.
15. Gjølvd B, Kisch J, Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Clinical and radiographic outcome following immediate loading and delayed loading of single-tooth implants: Randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017 Jun;19(3): 549–558.
16. Zhang S, Wang S, Song Y. Immediate loading for implant restoration compared with early or conventional loading: A meta-analysis. *J Craniomaxillofac Surg.* 2017 Jun;45(6):793-803.
17. Chrcanovic B, Kisch J, Albrektsson, Wennerberg A. A retrospective study on clinical and radiological outcomes of oral implants in patients followed up for a minimum of 20 years. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018 Apr; 20 (2): 199-207
18. Pjetrusson B, Sailer I, Merino- Higuera E, Spies BC, Burkhardt F, Karasan D. Systematic review evaluating the influence of the prosthetic material and prosthetic design on the clinical outcomes of implant-supported multi-unit fixed dental prosthesis in the posterior area. *Clin Oral Implants Res.* 2023 Sep; 34, Suppl 26: 86-103
19. Poggio C, Ercoli C, Rispoli L, Maiorana C, Esposito



- A. A retrospective study on clinical and radiological outcomes of oral implants in patients followed up for a minimum of 20 years. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018 Apr; 20 (2): 199-207
18. Pjetrusson B, Sailer I, Merino- Higuera E, Spies BC, Burkhardt F, Karasan D. Systematic review evaluating the influence of the prosthetic material and prosthetic design on the clinical outcomes of implant-supported multi-unit fixed dental prosthesis in the posterior area. *Clin Oral Implants Res.* 2023 Sep; 34, Suppl 26: 86-103
 19. Poggio C, Ercoli C, Rispoli L, Maiorana C, Esposito M. Metal-free materials for fixed prosthodontic restorations. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Dec 20;12(12):CD009606.
 20. Hosseini M, Worsaae N, Gotfredsen K. A 5-year randomised controlled trial comparing zirconia-based versus metal- based implant supported single-tooth restorations. *Clin Oral Implants Res.* 2022 Aug;33(8):792-803.
 21. Chochlidakis K, Einarsdottir E, Tsigarida A, Paspaspyridakos P, Romeo D, Barmak A, Ercoli C. Survival rates and prosthetic complications of implant fixed complete dental prostheses: An up to 5-year retrospective study *J Prosthet Dent* 2020 Nov;124(5):539-546.
 22. Sorrentino R, Ruggiero G, Tosca E, Leone R, Zarone F. Clinical Evaluation of Cement-Retained Implant-Supported CAD/CAM Monolithic Zirconia Single Crowns in Posterior Areas: Results of a 6-Year Prospective Clinical Study. *Prosthesis* 2022, 4 (3), 383-393.
 23. Farronato D, Azzi L, Giboli L, Maurino V, Tartaglia GM, Farronato M. Impact of Smoking Habit on Peri-Implant Indicators following Different Therapies: A Systematic Review. *Bioengineering (Basel).* 2022 Oct 18;9(10):569.
 24. Manicone PF, Passarelli PC, Bigagnoli S, Pastorino R, Manni A, Pasquantonio G, D'Addona A. Clinical and radiographic assessment of implant- supported rehabilitation of partial and complete edentulism: a 2 to 8 years clinical follow-up. *Eur Rev Med and Pharmacol Sci,* 2018 Jul; 22(13): 4045-4052.
 25. Sadowsky S. Has zirconia made a material difference in implant prosthodontics? A review. *Dent Mater.* 2020 Jan, 36(1): 1-8.
 - M. Metal-free materials for fixed prosthodontic restorations. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Dec 20;12(12):CD009606.
 20. Hosseini M, Worsaae N, Gotfredsen K. A 5-year randomised controlled trial comparing zirconia-based versus metal- based implant supported single-tooth restorations. *Clin Oral Implants Res.* 2022 Aug;33(8):792-803.
 21. Chochlidakis K, Einarsdottir E, Tsigarida A, Paspaspyridakos P, Romeo D, Barmak A, Ercoli C. Survival rates and prosthetic complications of implant fixed complete dental prostheses: An up to 5-year retrospective study *J Prosthet Dent* 2020 Nov;124(5):539-546.
 22. Sorrentino R, Ruggiero G, Tosca E, Leone R, Zarone F. Clinical Evaluation of Cement-Retained Implant-Supported CAD/CAM Monolithic Zirconia Single Crowns in Posterior Areas: Results of a 6-Year Prospective Clinical Study. *Prosthesis* 2022, 4 (3), 383-393.
 23. Farronato D, Azzi L, Giboli L, Maurino V, Tartaglia GM, Farronato M. Impact of Smoking Habit on Peri-Implant Indicators following Different Therapies: A Systematic Review. *Bioengineering (Basel).* 2022 Oct 18;9(10):569.
 24. Manicone PF, Passarelli PC, Bigagnoli S, Pastorino R, Manni A, Pasquantonio G, D'Addona A. Clinical and radiographic assessment of implant- supported rehabilitation of partial and complete edentulism: a 2 to 8 years clinical follow-up. *Eur Rev Med and Pharmacol Sci,* 2018 Jul; 22(13): 4045-4052.
 25. Sadowsky S. Has zirconia made a material difference in implant prosthodontics? A review. *Dent Mater.* 2020 Jan, 36(1): 1-8.