

ДОЛГОРОЧНО СЛЕДЕЊЕ НА ЦИРКУЛАРНИ МОСТОВИ КАЈ ПАЦИЕНТИ СО НАПРЕДНАТА ПЕРИОДОНТАЛНА ДЕСТРУКЦИЈА

Бајевска Ј.

СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ - Скопје,
ЈЗУ Универзитетски стоматолошки клинички
центар „Св Пантелејмон“, Скопје

Еден од условите за изработка на мостовни конструкции е стабилност на абутментите да се силни, цврсти и коректно санирани. Но, во случаи кога абутментите се со намалена отпорност на опорно-спортиот апарат потребна е протетичка рехабилитација на абутменти со најпредната пародонтална стабилност со фиксни циркуларни мостови.

Целта на истражувањето е да се изнесе долгорочно следење кај пациентите со изработени фиксни циркуларни мостови на абутменти со ослабнат опорно-спортиот апарат.

Пред 12-15 години кај 15 пациенти се изработени 20 мостови на абутменти со најпредната ресорпција на алвеоларната коска. Превземена е адекватна пародонтална терапија следено со контрола на плак.

Изработените конструкции се пред сè функционални. Масикаријалната ефикасност после протетичкиот третман беше добра и се одвива во многу години. Кај изработените мостови не се регистрира прогресија на пародонтална болест која би довела до губење на некој од носачите.

Клучни зборови: дентални мостови, пародонтална патологија

Заболувањето на потпорниот апарат на абутментите често води кон нивно губење. Зголе-

LONG TERM FOLLOW-UP OF FIXED DENTAL BRIDGES OF CROSS-ARCH DESIGN IN PATIENTS ADVANCED PERIODONTAL DESTRUCTION

Bajevska J.

FACULTY OF DENTAL MEDICINE - Skopje,
JZY University stomatology clinical center
"St. Panthelejmon" - Skopje

Strong, resistant and correctly treated abutment teeth are one of the preconditions to fabricate a dental bridge. But, in cases with diminished resistance of the tooth supporting apparatus, a prosthetic rehabilitation of teeth with progressed periodontal disease using fixed dental bridges of cross-arch design is needed.

The aim of this paper is to present a long term follow-up of patients with cross-arch, fixed dental bridges, fabricated on abutment teeth with weakened supporting apparatus.

20 bridges were fabricated in 15 patients, with abutment teeth, which had advanced alveolar bone resorption, and followed up during 12-15 years. An adequate periodontal treatment and plaque control was performed during whole follow-up period.

The fabricated constructions are functional. Mastication efficiency after prosthodontic treatment was good and remained so for many years. There was no progression of periodontal disease which could lead to teeth loss.

Key words: dental bridge, periodontal disease

Disease of the tooth supporting apparatus often leads to their loss. Increased teeth mobility

мената подвижност на забите може да биде резултат од губиток на пародонталниот припој и коскената подлога. Исто така може да биде и како резултат на локализиран ефект на големо оклузално оптеретување.

За да се обнови функцијата и естетиката со вклучување на преостанатите заби со проценка на нивната состојба потребна е протетичка рехабилитација на напредната пародонтопатија со циркуларни фиксни мостови. Кај пародонтопатични носачи треба да се третира пародонтопатијата, а потоа добро да се размисли дали да се изработат на нив мостови.

Преостанатите заби се најчесто мобилни и индивидуално ако се остават и ако не реагирале на почетокот на пародонталната терапија може да се загубат. Преостанатите заби со значителна загуба на потпорниот апарат, ако се поврзат може долготрајно да се користат. Мостовите наоѓаат се поширока примена во имобилизацијата на расклатените заби. Тоа се најквалитетните шини (2).

Студиите кои го разгледуваат долгорочното следење (5, 9, 10) покажаа дека циркуларни фиксни мостови може да се изработат и успешно да се одржат на заби со значително редуцирана пародонтална потпора ако е превземена адекватна пародонтална терапија следено со програма за контрола на плак доволно ефективна да спречи повторно појавување на пародонтална болест. Заби со изразена загуба на коска и забележана мобилност се користат како носачи за фиксни парцијални надоместоци и сплинтови (10, 14). Во вакви случаи целта е да се спречи зголемувањето на мобилноста со стабилизација (9, 14). Забите носачи може да се одржат без инфламација ако пациентите се добро мотивирани и ефикасни во контролата на плакот. Перио-протетскиот третман се состои од повеќе постапки почнувајќи од правилна дијагноза, прогноза и мотивација на пациентот, првична терапија, контрола после третманот, дефинитивен план на третман, спроведување на третманот и терапија на одржување. Фазата на одржување има за цел да ја појача мотивацијата на пациентот да одржува адек-

can be as a result of bone and periodontal attachment loss. It can also occur as a result of local occlusion overload.

In order to restore function and esthetics, an assessment of the periodontopathic abutment teeth condition and their incorporation into fixed circular dental bridges is needed, thus achieving prosthodontic rehabilitation. Abutment teeth with periodontal disease need to be treated first, and then considered if they are appropriate for a fixed prosthodontic therapy.

These rest abutment teeth are most often loose and if left solitary and untreated, they can be lost. The rest of the abutment teeth with considerable loss of supporting structures can be used in long terms if they are splint together. Dental bridges are frequently used for immobilization of loose teeth. They are the best splints (2).

Studies (5, 9, 10) show that cross-arch dental bridges, fabricated on abutment teeth with considerably reduced periodontal support can be successfully maintained using adequate periodontal treatment and plaque control, and the periodontal disease relapse can be prevented. Loose teeth with great bone loss are used as abutments for fixed partial dentures and splints (10, 14). In these cases the goal is to prevent tooth loosening and achieve their stabilization (9, 14). Abutment teeth can be maintained without inflammation if patients are motivated for efficient plaque control. Perioprosthodontic treatment consists of many procedures, to start with right diagnosis, prognosis, patient motivation, first therapy and follow up, definitive treatment plan, treatment execution and maintenance. The goal of maintenance is to strengthen patients motivation for adequate oral hygiene in order to prevent disease relapse.

ватна орална хигиена да спречи рецидив на болеста.

Според Körber (4) терапевтска мерка е ограничување на подвижноста на забите преку нивно блокирање. Мостовите наоѓаат се поширока примена во имобилизацијата на расклатените заби. Крутото поврзување може да биде сагитално; сагитално трансверзално; сагитално трансверзално сагитално.

Конструкцијата со носачи канини е проблематична бидејќи во тек на неколку години целата конструкција се придвижува напред, во некои случаи и до 5 mm (11). При фиксација на бочните заби треба да се вклучат и заби испред канинот, како би се избегнало дејството на хоризонтални сили и букоорално померување.

Целта на трудот е да се изнесе долгорочното следење кај пациенти со изработени фиксни циркуларни мостови на заби со ослабнат потпорен апарат.

Материјал и метод

Пред 12-15 години кај 15 пациенти се изработени 20 мостови на заби со напредната ресорпција на алвеоларната коска. Желбите на пациентите беа да си ги задржат сопствените заби. Пред да се изработат мостовите беше спроведено санирање на оболениот пародонциум, така што потпорниот апарат беше ослободен од каква и да било болка и инфламација. Направена е анализа на рентгенските снимки од преостанатите заби пред изработувањето на реставрациите и после подолг период.

Бројот и распоредот на преостанатите заби беше таков да кога се изработуваа мостови беззабниот простор беше обострано ограничен со заби, беа поврзани мултипли носачи, а беа додадени и дистални членови, во зависност од случајот.

Резултати и дискусија

Изработените конструкции се пред сè функционални со постигната и добра естетика. Мастикаторната ефикасност по протете-

According to Körber (4) the therapeutic effects is achieved by limiting abutment teeth mobility thru their interconnection. Bridges are frequently used for immobilization of loose teeth. This rigid interconnection can be sagittaly, sagittaly-transversal and sagittal-transversal-sagittaly.

Construction with canine abutments is problematic, because it migrates frontally during several years, sometimes up to 5mm (11). Lateral abutment teeth should be connected to frontal teeth, to prevent against effects of horizontal and bucco-oral forces.

The aim of this paper is to present a long term follow-up of patients with circular, fixed dental bridges, fabricated on abutment teeth with weakens supporting apparatus.

Material and Method

20 bridges were fabricated in 15 patients, with abutment teeth, which had advanced alveolar bone resorption, and followed up during 12-15 years. Patients wished to preserve their teeth. A periodontal treatment was performed before dental bridge fabrication, and the supporting apparatus was free of any pain or inflammation. X-rays were analyzed before treatment and during follow-up after a longer period.

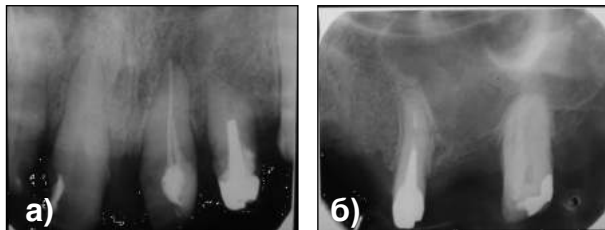
Abutment teeth positions varied, so there were pontics between abutments and situations with cantilever units, depending of each case.

Results and discussion

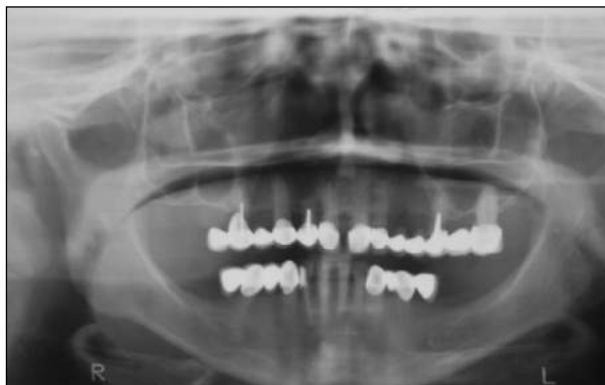
The fabricated constructions are functional and attain good esthetics. Mastication efficiency after prosthodontic treatment was good and

тичкиот третман беше добра и се одвива после многу години. Кај изработените мостови не се регистрира прогресија на пародонтална болест која би довела до губиток на некој од носачите.

Нивото на алвеоларната коска кај пациентите во овој временски период (12-15 години) е со незначителна коскена ресорпција или се воочени знаци на коскена ресорпција. Од резултатите со поминато подолго време на носење прогнозата што беше дадена кога се изработуваа се оствари. Кај пациентка со два фронтолатерални мостови кај едниот мост по 14 години беше регистриран кариес на забен врат на дистален носач на кој имаше додаден дистален член (слика 1a, 1b, 2).



Слика 1. а), б) Рентген снимки пред третманот



Слика 2. Мостови во горната вилица изработени пред 14 години

Биолошките компликации може да се спречат со редовна посета на одржување и плак контрола.

Кај 5 пациенти се воочени знаци на коскена ресорпција. Кај нив треба да се земе

ремениот третман беше добра и се одвива после многу години. There was no progression of periodontal disease which could lead to teeth loss.

During this period (12-15 years) alveolar bone showed insignificant bone resorption or signs of bone resorption are noticed. The prognosis for long term success became real. In one female patient with 2 frontal-lateral bridges decay started to develop on one lateral abutment tooth, near the cantilever unit after 14 years (Figure 1a,1b, 2).

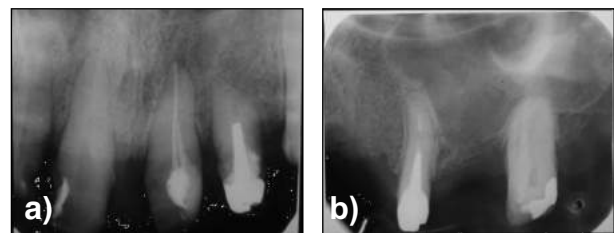


Figure 1. a), b) Pretreatment radiograph of the situation

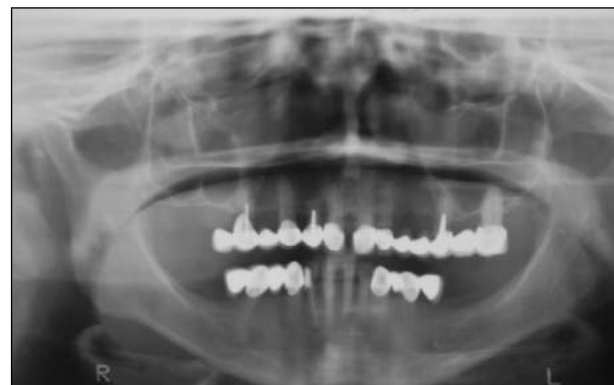


Figure 2. Fourteen-year follow-up fixed partial dentures in the maxilla

Biological complications can be prevented with regular maintenance visits and plaque control.

In 5 patients signs of bone resorption were noticed. In these cases age should be considered. Technical failure was one broken bridge veneer. Failures increase if wearing period is longer, in average after 15 years.

во предвид староста. Од техничките неуспеси имаше појава на скршена фасетка.

Неуспесите се зголемуваат со поминато повеќе време и почести се кај конструкциите со поминато подолго време од 15 години.

Yi et al (1995) (5) процениле вкупно 43 циркуларни мостови кај 34 пациенти и заклучиле дека 86% од конструкциите биле сеуште во функција по просечно време од 15 години. Истите автори ја проценувале оклузијата и субјективната функција кај циркуларни реставрации на пациенти со напредната периодонтална деструкција во период од 10 години. Пациенти со мала количина на потпорно ткиво имале повеќе тешкотии со тврда храна од другите (6).

Фиксните реставрации ги поврзуваат мобилните заби со поволна дистрибуција на функционалното оптеретување на преостанатиот потпорен апарат. Површински поврзаните мултипли носачи се способни за прифаќање на хоризонталните сили. Имобилизацијата на забите со надоместокот е поради неговата ригидност. Поврзувањето на забите носачи ја подобрува нивната индивидуална отпорност, така што полесно ги прифаќаат хоризонталните и вертикални оптоварувања. Коронките и мостовите имаат улога на шина која ги имобилизира расклатените заби во коскените алвеоли. Со изработките се постигнува стабилизација на забите (1).

Успешна фиксна протетичка изработка може да се изработи на заби со значително редуцирана пародонтална потпора ако пародонталните ткива се вратат во одлично здравје со осигурено долгорочно одржување (9). Со обемна реконструкција без комплетна контрола на здравјето на пародонталните ткива резултатите можат да бидат катастрофални. Кога забите со изразена загуба на коска поради пародонтална болест се користат како носачи постои многу малку толеранција и потребно е отстранување на плакот во секое време (13).

За правилно планирање на фикснопротетичките реставрации потребно е дијагностичко навочување на студио модели во полуиндивидуален артикулатор.

Yi et al (1995) (5) evaluated 43 circular bridges in 34 patients and concluded that 86% of the constructions were still in function after average 15 years. They also evaluated occlusion and subjective function in patients with advanced periodontitis, rehabilitated with extensive bridges of cross-arch design during a ten year period. Patients with less supportive tissues had more difficulties with harder foods than others (6).

Fixed bridge constructions are connecting loose teeth together, achieving a better distribution of functional loads over the residual supportive apparatus. Multiple abutments connected together can handle horizontal forces better. Abutment immobilization is achieved because of the construction rigidity. The abutment teeth interconnection improves their individual resistance, so they are more able to receive vertical and horizontal loads. Crowns and bridges have the function of a splint, which immobilizes loose teeth in their sockets (1).

A fixed prosthodontic restoration can be made on teeth with reduced periodontal support if they are restored by a proper periodontal treatment and long term maintenance (9). Results can be catastrophic if a large reconstruction is done without complete periodontal tissue health control. When teeth with extensive bone loss due to periodontal disease are used as abutments there is little tolerance and plaque control is imperative at all times (13).

A diagnostic wax up on study casts, mounted in semi-adjustable articulator is needed for right fixed prosthodontic restoration planning.

Number and location of abutment teeth are important to achieve optimal load distribution on

Бројот и распоредот на забите носачи се важни за да се постигне оптимална дистрибуција на оптертетување кон преостанатиот пародонциум на забите носачи. Ако на забот носач има изработена надоградба потребно е да има преостанато најмалку 3 mm од соодветниот коронарен дел од забот (7).

Гингивалниот раб поставен супрагингивално ја поедноставува процедурата на изработка и ја олеснува плак контролата во таа регија.

Клиничките коронки мора екстензивно да се стружат поради анатомско стеснување на корените. Поради коничната форма на корените 1/3 од должината на коренот е откриена, половина од потпорната површина е загубена. Силите кои делуваат на потпорната коска се зголемени поради делувањето на кракот на полугата поврзана со издолжените клинички коронки (13).

При препарација потребно е добивање на паралелни површини. Постои потешкотија да се паралелизираат дисталните површини на бочните заби со вестибуларните површини на предните заби. Затоа потребно е меѓувремено земање на отпечаток излевање на модел и анализирање на носачите за додатно препарирање и постигнување на нивна паралелност, без да се стружат непотребно другите површини.

Во бочната регија препарацијата се изведува парагингивално или супрагингивално, додека во фронтот на влезот на гингивалниот сулкус.

Плитка заоблена или тангенцијална демаркациона линија на препарација е погодна бидејќи препарацијата се протега на коренски површини. Правоаголна со заоблен внатрешен агол или длабока олуковидна препарација може да доведе до отворање на пулпата и до ослабнување на природната издржливост на забот (14). Видот на демаркационата линија диктира дали ќе има гингивални метални рабови. Треба да се провери пред препарацијата на забите висината на линијата на смеање на пациентот.

Потребно е земање на прецизен отпечаток со индивидуална лажица и еднофазен

their residual periodontium. If a cast post and core is fabricated on the abutment tooth, the ferrule effect of at least 3 mm should be provided (7).

Supragingivally placed crown margins simplifies bridge production and plaque control.

The abutment teeth need extensive preparation because of the anatomic shape of the crown-root margin. Because of the conical root shape, 1/3 of the root length is exposed, and half of the supporting surface is lost. Forces which act on the supporting bone are amplified because the lengthened clinical crowns act like levers (13).

During preparation, parallel surfaces must be achieved. Paralleling distal surfaces of lateral teeth with buccal surfaces of anterior teeth can be difficult. Intermediate impressions and casts can help analyzing the surfaces and pinpoint further preparation surfaces to achieve their parallelism.

Preparation in lateral region ends paragingivally or supragingivally, whereas frontal teeth preparation ends in the gingival sulcus entrance.

A shallow chamfer or feather-edge preparation is convenient, because preparation ends at root surfaces. Shoulder preparations can lead to pulpal damage and weakens natural tooth integrity (14). Preparation edge designs determine whether gingival crown edges will be in metal. Patients smile line should be checked before tooth preparation.

The single-mix impression technique should be precise, using a custom tray and elastomers.

Epilogue from the considerable loss of supporting apparatus are long clinical crowns, thus enabling good restoration retention and resistance. Mobile teeth with crowns as retainers for rigid

метод на отпечатување со еластомери со помош на шприц- метода.

При значителна загуба на потпорниот апарат забите се со долги клинички коронки кои овозможуваат добра ретенцијата и резистенција на реставрацијата. Мобилни заби со коронки како сидра на крути протетички изработки бараат поголема ретенција од коронките прицврстени за релативно неподвижни носачи (3).

Гингивалниот раб од коронките да навлегува до гингивалниот сулкус за да не го оштети механички припојниот епител и кинење влакната на периодонциумот. Треба да завршува до граница на препарација Гингивалниот раб на коронките треба интимно да лежи на демаркационата линија, а со тоа и интимно да лежи на бифуркацијата на корените, односно да биде во рамнина на површината на забот. Видливите фуркации на забите носачи треба да се вклопат во аксијалните површини на вештачките коронки, за да се намали тешкотијата на чистење на плакот на овие површини (14).

Моделирањето на оклузалната површина е со обезбедување на физиолошка оклузија (15). Ако е можно со минимален хоризонтален и вертикален преклоп.

Формата на оклузалната површина на изработката при контакт со антагонистите го одредува пренесувањето на силата на забите носачи.

Туберите треба да бидат порамни и заоблени, но конвексни и со пошироки фисури за да се обезбеди точкаст контакт (8). Бидејќи фронталните заби не се аксијално оптоварени треба да имаат лесни контакти со антагонистите. Дејството на цвакалните сили мора рамномерно да се распредели на сите присутни заби, така што тие да не делуваат штетно. Важно е резултатата на силите да делува во вертикална насока (2).

Потребно е да се обезбеди хармоничен истовремен контакт во положба на максимална интеркуспидација, воспоставување на контакти во бочната регија со слобода во центар. Долната вилица може да се доведе без пречки во стабилен однос во централна

prosthetic fabrications need higher retention than crowns, fixed on healthy abutment teeth (3).

The gingival edges of the crowns should be placed by the gingival margin in order to avoid damage of the attachment epithelium and periodontal ligamentum. The crown margin must reach to the preparation edge. The gingival crown edge must fit tight to the preparation margin and root bifurcation, and this interface must be plane as possible. The exposed root furcations of the abutment teeth must be incorporated into the axial surfaces in a manner that will facilitate proper plaque removal (14).

Occlusal surface design should enable physiological occlusion (15). The overjet and overbite should be at minimum. Occlusal surface design determines how forces will be transferred to the abutment teeth.

Tooth cusps should be modeled flat and round, but convex and with large fissures to achieve contact points (8). Since forces on frontal teeth are not axial, contacts with antagonist teeth should be less intense. Occlusal forces must be distributed equally on all teeth, to avoid their damaging effects. It is important that the resulting force should be in axial direction (2).

A synchronous contact of all teeth in maximum intercuspitation with freedom in centric occlusion should be achieved. The mandible can close without interference into stable centric relation, maximum intercuspitation and between these two positions.

Frontal teeth should be in contact during protrusive movements. A physiological occlusion with canine guidance should be obtained, if they

релација, максимална интеркуспидација и меѓу овие две положби.

При протрузивно движење потребно е да има контакт на предните заби. Треба да се обезбеди физиолошка оклузија под водство на канини, ако се тие присутни или ако недостасуваат канини да се обезбеди унилатерално урамнотезена оклузија или оклузија водена од група на заби при латерални движења.

По поставувањето на коронките или мостот не постои можност носачите со незначително померување во коскените алвеоли да се прилагодат на малите оклузални несовершености. Доволно е еден заб да биде во трауматска оклузија и сите шинирани носачи да бидат преоптоварени (12). Со оклузално урамнотезување може да се постигне и стабилизација на забите.

Површините на изработката кои се во контакт со слузокожата на резидуалниот гребен треба да се рамни или благо конвексни за непречено одржување на хигиената.

При цементирањето може да се појави ризик поради хипермобилните заби носачи и да се отежне потиснувањето на мостот до дефинитивната положба. Треба да се обрне внимание на материјалот за цементирање (финозрност) и начинот на припремање, контролирана работа од препарација до цементирање, односно правилна клиничка и техничка фаза на работа.

Забите кои се со намалена отпорност на потпорниот апарат можат протетички да се рехабилитираат со фиксни мостови. Изборот на можните реставрации треба внимателно да се разгледа и да се анализираат потенцијалните ризици и придобивки пред да се одлучи за индивидуално најсоодветниот план на терапија.

Зачувувањето на преостанатите заби и изработување на нив функционална фиксно протетичка конструкција за подолг рок зависи од терапевтите протетичарот и пародонтологот и соработката на пациентот. Ако се изработуваат скапи и комплексни протетички надоместоци треба да се земат во предвид сите фактори за успешна орална рехабилитација.

are present, if not present, a unilateral balanced occlusion or group function during lateral movements should be obtained.

There is no possibility for the abutment teeth to adjust to occlusal imperfections by their slight movement in the alveolar bone. One traumatic occlusal contact is sufficient to make all connected teeth suffer overload (12). By occlusal adjustments a stabilisation of affected teeth can be accomplished.

Pontic surfaces in contact with the edentulous alveolar ridge should be flat or slightly convex and enable oral hygiene.

The definitive cementation of bridges can be risky, because the loose teeth can prevent proper bridge placement. The cement should have fine granulation, the preparation should be proper, all working steps from preparation to cementation should be controlled, i.e. Proper clinical and technical working phases.

Teeth with decreased resistance of the supporting apparatus can be rehabilitated prosthodontically, using fixed dental bridges of cross-arch design. The selection of the appropriate prosthetic restoration must be made carefully, potential risks and gains should be considered before an individual and appropriate therapy plan is made.

Preservation of the remaining teeth and their long term fixed prosthodontic rehabilitation depends on the specialists, prosthodontists, periodontologists and patient cooperation. All factors should be considered for a successful oral rehabilitation if expensive and complex prosthodontic restorations are fabricated.

Литература / References

1. Бајевска Ј и сор. Стабилизација на расклатени заби со фикснопротетички конструкции. Макед Стоматол Прегл 1999; 22 (1-4): 48-52.
2. Dajic D, Dukanovic D, Zelic O, Ursu- Magdu I. Parodontopatije. Decje novine Gorni Milanovac, Beograd 1988.
3. Jacobi R, Schillingburg HT, Duncanson MG: Effect of mobility, site, and angle of impact on retention of fixed partial dentures. J Prosthet Dent 1985; 54:178-183.
4. Körber KH. Zahnarztliche Prothetik (Band II). Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1975.
5. Yi S W, Ericsson I, Carlsson G E, Wennstrom J L. Long- term follow-up of cross-arch fixed partial dentures in patients with advanced periodontal destruction. Evaluation of the supporting tissues Acta Odontol Scand 1995; 53:242-248.
6. Yi S W, Ericsson I, Carlsson G E, Wennstrom J L. Long-term follow-up of cross-arch fixed partial dentures in patients with advanced periodontal destruction: evaluation of occlusion and subjective function. Journal of Oral Rehabilitation 1996; Vol.23, No.3, 186-196.
7. Kourkouta S, Hemmings K W and Laurell. Pestoration of periodontally compromised dentitions using cross-arch bridges. Principles of periodontal patient management. British Dental Journal 203, No 4 Aug 189 - 195 2007.
8. Мирчев Е. Клиника на фиксната стоматолошка протетика. Нип Студенски збор, Скопје 1996.
9. Nyman S, Lindhe J, Lundgren D: The role of occlusion for the stability of fixed bridges in patients with reduced periodontal tissue support. J Clin Periodontol 1975; 2:53-66.
10. Nyman S, Lindhe J: A longitudinal study of combined periodontal and prosthetic treatment of patients with advanced periodontal disease. J Periodontol 1979; 50:163-169.
11. Попов Н. Рационални методи и конструкции в мостовото зъбо протезирање (второ издание). Медицина и физкултура, Софија 1989.
12. Radlovic-Pantelic S. Stomatoloska protetika Fiksne nadoknade II deo. Univerzitet u Beogradu, Beograd 1998.
13. Rosenstiel, Land, Fujimoto, Contemporary Fixed Prosthodontics, Fourth Edition, Mosby Elsevier, 2006.
14. Schillingburg HT, Hobo S, Whitsett D, Jacobi R, Brackett SE . Fundamentals of fixed prosthodontics (Third Edition) Quintessence Publishing Co, INC, Chicago, Berlin, Tokyo, Sao Paulo, Moscow, Prague, and Warsaw, 1996.
15. Scwenzler N. Zahn-Mund-Kiefer- Heilkunde Band 3 Prothetik und Werkstoffkunde. Georg Thieme Verlag Stuttgart 1982.