

Polona Potočnik¹, Robert Šifrer², Ajda Mavrič³

Mišično-sluznični reženj obrazne arterije za rekonstrukcijo vrzeli ustne votline

A Facial Artery Musculomucosal Flap for the Reconstruction of Oral Cavity Defects

IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: rak, reznji, rekonstrukcija, ustna votlina, obrazna arterija

Način in izbira metode za rekonstrukcijo po onkološki kirurgiji raka ustne votline je odvisna od lokacije in velikosti vrzeli. Mišično-sluznični reženj obrazne arterije je uporaben za rekonstrukcijo vrzeli ustnega dna. Osnovan je na obrazni arteriji in vključuje bukalno sluznico, mišico buccinator, spodaj ležeče maščevje in obrazno arterijo. Prednosti mišično-sluzničnega reznja obrazne arterije so enostavna kirurška tehnika, hitro okrevanje bolnika, ohranitev funkcije ustne votline, nizka pojavnost zapletov in odsotnost brazgotin na vratu. Potrebno je dobro poznavanje anatomije poteka obrazne arterije in obvladanje kirurške tehnike, predvsem pri prepariranju in dvigovanju reznja v izogib ločitve arterije od preostalega reznja. Omejitve pri uporabi mišično-sluzničnega reznja obrazne arterije so zasevki v I. vratni regiji zaradi vprašljive možnosti za ohranitev obrazne arterije med izvajanjem disekcije I. vratne regije in ohranjeni kočniki na isti strani.

ABSTRACT

KEY WORDS: cancer, flaps, reconstruction, oral cavity, facial artery

The reconstruction technique of the oral cavity depends on the size and location of the surgical defects. A facial artery musculo-mucosal (FAMM) flap is well suited for floor of mouth defects. It is based on the facial artery and consists of the buccal mucosa, the buccinator muscle, the underlying fat tissue, and the facial artery. Advantages of the FAMM flap include simple surgical technique, smooth postoperative rehabilitation of the patient, good functional outcomes, low complication rate and no visible external scars. Detailed knowledge of the anatomical course of the facial artery and good surgical technique especially during the harvesting part are mandatory to prevent the separation of the artery from the rest of the flap. Limitation to the FAMM flap include positive neck nodes in region I precluding the preservation of the facial artery, and preserved molar teeth on the same side.

¹ Polona Potočnik, dr. med., Splošna bolnišnica Jesenice, Cesta maršala Tita 112, 4270 Jesenice

² Doc. dr. Robert Šifrer, dr. med., Klinika za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana; Katedra za otorinolaringologijo, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana; robert.sifrer@hotmail.com

³ Ajda Mavrič, dr. med., Klinika za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana

UVOD

V Sloveniji smo leta 2018 rak glave in vratu diagnosticirali pri 485 novih bolnikih, med katerim je najpogostejši rak ustne votline – 144 novih primerov (1). V zahodnem svetu se rak v ustni votlini največkrat pojavlja na gibljivem delu jezika in ustnem dnu (2). Rak ustnega dna, kakor tudi rak ostalih podpodročij ustne votline, največkrat zdravimo primarno kirurško, pri čemer odstranimo primarni tumor in opravimo elektivno ali terapevtsko disekcijo na vratu. Glede na indikacije lahko uporabimo adjuvantno zdravljenje z obsevanjem in morebitno kemoterapijo.

Glavni cilj onkološke operacije je korenita odstranitev primarnega tumorja. Da je temu zadoščeno, mora biti po večinskem pričanju najbližja tumorska celica na odstranjenem preparatu od roba izreza oddaljena vsaj 5 mm (3, 4). Operater med operacijo ne ve, kam točno mora zarezati v sluznico, da bo zagotovil mikroskopsko čiste robove oz. razdaljo od tumorskih celic 5 mm. Če ima na razpolago ustrezno napravo in ima potrebne izkušnje, lahko za bolj zanesljivo odločanje uporabi endoskopijo z ozkospektralno osvetlitvijo (angl. *narrow band imaging*) (5). V vsakem primeru se odloča na podlagi znanja, izkušenj in priporočil iz literature. Povzeto po smemicah Nacionalnega celovitega mrežja s področja raka National Comprehensive Cancer Network, (NCCN), ki so v svetovnem merilu zaupanja vredna priporočila, naj bi bilo treba okrog tumorja odstraniti 10–15 mm makroskopsko zdrave sluznice, da bodo tudi mikroskopsko zagotovljeni zdravi robovi (3).

REKONSTRUKCIJA VRZELI USTNE VOTLINE

Po odstranitvi tumorja z zadostnim varnostnim robom lahko na ustnem dnu ostane precej velika vrzel, zato vedno razmišljamo o različnih možnostih rekonstrukcije. Pri tem sledimo rekonstrukcijski lestvici oz. načelu »od najpreprostejše rešitve k bolj zapletenim«. Navajamo nekaj primerov za

rekonstrukcijo vrzeli na ustnem dnu, ki jih delimo na enostavne in kompleksne.

Enostavne rešitve za rekonstrukcijo vrzeli ustne votline

Med enostavne rešitve za zaporo vrzeli po onkološki kirurgiji glave in vratu, ki zajemajo tudi vrzeli ustne votline, štejemo sekundarno celjenje, primarno zaporo in celjenje z delnim presadkom kože.

Sekundarno celjenje kot najenostavnejša rešitev ni najbolj primerna, saj zaradi velikosti vrzeli in krčenja brazgotine lahko vodi v priraščenost jezika na ustno dno in posledično manj razumljiv govor in težje požiranje.

Podobno velja za primarno zaporo, pri kateri je zaradi velike površine vrzeli potrebna preparacija in premik sosednjih tkiv v nastalo vrzel. Po marginalni mandibulektomiji se za kritje vrzeli lahko uporabi del dlesni, ki je ležala nad odstranjenim delom spodnje čeljustnice, vendar je to pogosto premalo za kritje celotne vrzeli. Več sluznice se lahko pridobi iz gibljivega dela jezika, ki se posledično zmanjša in priraste na ustno dno, čemur spet sledita manj razumljiv govor in težje požiranje.

V literaturi poročajo tudi o kritju vrzeli z delnim presadkom kože, ki ni primeren za kritje kortikalne kostnine (6). Tako kritje zahteva vstitev tampona za teden dni in pooperativno antibiotično zaščito. Držalni šivi za tampon so nameščeni skozi globoke strukture na vratu (npr. okrog spodnje čeljustnice), kar poveča verjetnost za poškodbo pomembnih struktur v globini (npr. lingvalni in hipoglosni živec). Zaradi volumna tampona in potiska jezika navzgor ter nazaj je potrebna še traheotomija, ki sicer pri ostalih rekonstruktivnih možnostih ni neobhodno potrebna.

Kompleksne rešitve za rekonstrukcijo vrzeli ustne votline

Med bolj kompleksne rešitve za zaporo vrzeli po onkološki kirurgiji raka ustne

votline, ki jih uporabljamo na Kliniki za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo Ljubljana, spadajo otočni reženj jezika, nazolabialni reženj, palatinalni reženj, deltopektoralni reženj, reženj pektoralis major, supraklavikularni reženj, submentalni reženj, infrahioidni reženj in mišično sluznični reženj obrazne arterije (angl. *facial artery musculomucosal flap*, FAMM) (7–16). Opis navedenih režnjev (razen FAMM) presega namen prispevka, poleg tega so ti režnji podrobneje opisani na drugih mestih (17).

Še bolj zahtevno možnost za zaporo vrzeli predstavljajo prosti mikrovaskularni režnji. Od uveljavitve mikrovaskularne kirurgije leta 1981 je zanimanje za proste mikrovaskularne režnje naraslo, za vezane lokalne in regionalne pa posledično padlo (12). V okviru mikrovaskularnih režnjev je za rekonstrukcijo vrzeli ustnega dna zaradi ustrezne debeline najbolj primeren prosti fasciokutani radialni reženj (18, 19). Če je v okviru kirurškega zdravljenja raka ustne votline potrebno napraviti segmentalno mandibulektomijo, je najbolj primerna rekonstrukcija s prostim osteokutanim fibularnim režnjem. Pomanjkljivost navedenih prostih mikrovaskularnih režnjev je kirurška poškodba odvzemnega mesta s funkcionalnimi in estetskimi posledicami, ki se krije s prostim presadkom kože. Za mikrovaskularno rekonstrukcijo obstajajo zahteve po dodatni opremi in znanju, še več, bolnik mora biti tudi v splošno dobrem stanju. Za rekonstrukcijo po rešilnih operacijah (po obsevanju) so manj zanesljivi in zato slabša izbira od vezanih (20–22).

ZGODOVINA MIŠIČNO-SLUZNIČNEGA REŽNJA OBRAZNE ARTERIJE

Reženj FAMM je prvi opisal Pribaz leta 1992 kot rotacijski reženj, osnovan na obrazni arteriji (lat. *a. facialis*) (25). Zhao je leta 1999 v anatomski kadavrski raziskavi natančno prikazal potek *a. facialis* in njenih odce-

pišč. Bukalne veje (posterioorne, inferiorne, anteriorne) so pomembne za oskrbo režnja, *a. labialis superior* pa omogoča prepoznavanje žilnega peclja med dviganjem režnja FAMM (26).

V literaturi obstaja več poročil o FAMM, vendar pa je večina omejenih na majhno število bolnikov, kar bi lahko pomenilo, da kritje s FAMM ni dovolj dobro poznana rekonstrukcijska možnost. Edino večjo raziskavo bolnikov z rekonstrukcijo s FAMM je izpeljal Ayad, ki je vključil kar 97 bolnikov, med katerimi je pri 57 bolnikih rekonstruiral vrzel na ustnem dnu. Pri 4 bolnikih je dvignil reženj obojestransko istočasno (27). Van Weert je leta 2014 raziskoval kakovost govora, požiranja in življenja po rekonstrukciji ustnega dna s FAMM ter ugotovil zadovoljive funkcionalne rezultate (16).

PREDNOSTI MIŠIČNO-SLUZNIČNEGA REŽNJA OBRAZNE ARTERIJE

Na Kliniki za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo Ljubljana je bilo v zadnjih letih uvedenih več novih diagnostičnih in terapevtskih metod (23, 24). Ena izmed njih je uporaba FAMM. Prednosti tega režnja so: zadostna količina sluznice, ustrezna debelina, možnost kritja vrzeli ustnega dna, vključno s kritjem kortikalne kosti, zanesljivost, ohranitev funkcije ustne votline, hitra vzpostavitev ponovnega hranjenja skozi usta, odsotnost brazgotin na obrazu in odsotnost neugodnih posledic na odvzemnem mestu (16). Odločili smo se, da bomo predstavili naše izkušnje z rekonstrukcijo vrzeli ustne votline s FAMM.

INDIKACIJE ZA REKONSTRUKCIJO Z MIŠIČNO-SLUZNIČNIM REŽNJEM OBRAZNE ARTERIJE

Cominijeva je leta 2018 po pregledu literature o rekonstrukcijskih možnostih kritja vrzeli v in ob ustni votlini z lokalnimi režnji pripravila algoritem o posameznih

lokalizacijah vrzeli in izbiri rekonstrukcije z lokalnimi režnji (28). Iz algoritma, ki se nanaša na FAMM, izhajajo sledeči predlogi:

- FAMM je prva izbira za vrzeli sprednjega dela ustnega dna.
- FAMM in bukcinatorjev reženji sta enakovredni izbiri za zaporo vrzeli zadnjega dela ustnega dna.
- FAMM in bukcinatorjev reženji sta enakovredni izbiri za zaporo vrzeli jezika.
- FAMM je prva izbira za zaporo vrzeli sprednjega dela trdega neba.
- FAMM in bukcinatorjev reženji sta drugi izbiri za zaporo vrzeli posteriornega trdega neba in mehkega neba (primernejša sta Bichatov in palatinalni reženji).

ANATOMIJA ARTERIJE FACIALIS

A. facialis, kot pove že ime, oskrbuje FAMM. Od arterije karotis eksterne se odcepi v višini podjezičnice. Poteka preko srednje zažemalke žrela proti kotu spodnje čeljustnice. Poteka medialno od posteriornega trebuha digastrične mišice in skozi posteriorni del podčeljustne žleze slinavke (29). V področje obraza vstopi preko spodnjega roba telesa spodnje čeljustnice tik pred sprednjim robom mišice maseter. Po naših izkušnjah je to ravno na polovični razdalji med angulusom mandibule in mentumom – arterijske pulzacije se na spodnjem robu mandibule lahko tipa. *A. facialis* nato leži na lateralni površini spodnje čeljustnice, superiorno od nje pa v maščobni plasti na lateralni površini mišice bukcinator, kjer poteka zvijajoče se v smeri proti ustni komisuri. *A. facialis* se ji približa na 1–1,6 cm. V višini spodnjega roba mišice bukcinator odda *a. labialis inferior*, v višini zgornjega pa *a. labialis superior*. Ti veji ne ležita več nad mišico bukcinator, ampak v višini njenega spodnjega oz. zgornjega roba, anteriorno od nje. Slednja je pomembna za identifikacijo *a. facialis* in plasti preparacije režnja. V nadaljevanju *a. facialis* poteka proti medialnemu kantusu in se imenuje *a. angularis* (26, 30).

KIRURŠKA TEHNIKA

Pri prepoznavanju *a. facialis* si lahko pomagamo z doplersko preiskavo. Med disekcijo na vratu se *a. facialis* previdno loči od podčeljustne žleze slinavke in ohrani v njenem celotnem poteku.

Na bukalni sluznici označimo robove režnja. Spodnji rob se začne pri retromolarnemu trikotniku in sega v anteriorni smeri proti ustni komisuri. 1 cm posteriorno od nje se začne sprednji rob režnja, ki poteka navpično do gingivobukalnega grebena. Na tem mestu pride do obrata v posteriorno smer – gre za zgornji rob režnja. Sledi obrat navzdol in na tej točki govorimo o zadnjem robu. Ta poteka anteriorno od parotidnega izvodila, ki ga moramo nujno ohraniti, in nato nazaj do retromolarnega trikotnika. Ob tako načrtovanem režnju ta vedno leži nad projekcijo *a. facialis*, ki je njegov žilni pecelj. Zaradi bližine parotidnega izvodila, ki ga moramo ohraniti, je reženji ledvičaste oblike in širok največ 3 cm.

Rez sluznice se začne na sprednjem robu režnja in sega v globino preko mišice bukcinator. V bližini nivoja ustne komisure je treba prepoznati *a. labialis superior*, ki jo distalno podvežemo in prekinemo. Sledimo ji v njeni proksimalni smeri, kar pripelje do njenega odcepišča od *a. facialis*. Na ta način se prikaže hranilni pecelj režnja, to je *a. facialis*. Takrat naredimo še zgornji in posterioren rez, *a. facialis* pa distalno podvežemo in prekinemo.

Žili se sledi v proksimalni smeri (torej posteriorno-inferiorno-lateralno) in hkrati dviga reženji od podlage, pri čemer sta potrebni natančnost in previdnost. Žilo je treba namreč preparirati tako, da ostane vezana na reženji, njena težnja med dviganjem pa je, da se od njega ločuje. V takem primeru je preživetje režnja ogroženo. Reženji zajema sluznico, podsluznico, mišico bukcinator in *a. facialis*. Lateralno od mišice se nahaja maščobna plast, v kateri se nahaja žila. Zaradi zgoraj omenjene nevarnosti nepravilne ločitve režnja od *a.*

facialis je varneje skupaj z režnjem dvignjen in nekaj okolne maščobe.

Ko je režen dvignjen in dovolj sprepričan, se ga obrne in všíje v vrzel. Odvzemno mesto se zapre primarno, v primeru prevelike napetosti pa je možno sekundarno celjenje.

Po operaciji se bolnik hrani z nazogastrično cevko, po priporočilu van Weerta je dovolj tri dni, nakar se cevko odstrani, bolnik pa začne s hranjenjem preko ust (16). Po potrebi se žilni pecelj in bazo režnja (pri retromolarnem trikotniku) tri tedne po operaciji prekine in odstrani odvečno sluznico, če je to potrebno (16).

NAŠE IZKUŠNJE

V obdobju od leta 2016 do leta 2021 smo na Kliniki za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo Ljubljana vrzel po kirurškem zdravljenju raka rekonstruirali s FAMM pri 11 bolnikih. Šlo je za devet moških in dve ženski. Prvi bolnik se je izgubil iz naše baze bolnikov, zato natančni klinični podatki o njem niso dosegljivi. Pri ostalih bolnikih je bila pri moških povprečna starost 64 let (razpon (Ra) = 52–77 let), pri ženskah pa 63,5 let (Ra = 57–70 let).

Mesto primarnega tumorja je bilo pri osmih bolnikih ustno dno, pri enem premikajoč del jezika in pri enem koren jezika. Torej smo pri osmih bolnikih rekonstruirali vrzel na ustnem dnu, pri enem na gibljivem delu jezika in pri enem na korenu jezika. V pooperacijskem poteku je pri enem bolniku prišlo do hematoma v regiji I, ki smo ga drenirali. Rekonstrukcija je pri vseh bolnikih uspela, saj pri nobenem ni prišlo do nekroze režnja.

Večina bolnikov je bila brez zobovja ali pa smo jim zobe odstranili, pri enem pa so stomatologi med operacijo namestili visoko plombo, ki je preprečevala nehoteno grizenje med zbujanjem iz anestezije in kasneje na oddelku. Bolniki so imeli nosno-žrelno cevko povprečno 12 dni. Glede na položaj vrzeli in režnja smo se pri večini bolnikov

odločili za prekinitev pečlja po štirih tednih. Pri bolniku, pri kateremu so stomatologi namestili zgoraj omenjeno plombo, je bila ta po prekinitvi pečlja tudi odstranjena.

OMEJITVE ZA ODLOČITEV ZA MIŠIČNO-SLUZNIČNI REŽENJ OBRAZNE ARTERIJE

Da je rekonstrukcija s FAMM uspešna, je treba nujno ohraniti njegov žilni pecelj, ki ga predstavlja *a. facialis*. Zato je treba *a. karotis* eksterno ohraniti skupaj z odcepiščem *a. facialis*. Slednjo pa je treba ohraniti v njenem celotnem poteku – torej od odcepišča na *a. karotis* eksterni pa vse do točke, kjer *a. facialis* zapusti področje bukalne sluznice, kar približno ustreza odcepišču *a. labialis superior*. Najbolj težavno in zamudno je ohranjanje *a. facialis* med disekcijo regije I in sicer v tistem delu poteka, kjer arterija leži znotraj podčeljustne žleze slinavke. Žlezo je treba previdno preparirati, jo odstraniti in ob tem obvezno ohraniti *a. facialis* v njej.

Druga težava je ohranjenost zobovja. Dvignjen in v ustno dno vшит FAMM poteka preko grizne ploskve spodnjega alveolarnega grebena. Če ima bolnik ohranjene kočnike na tem mestu, je FAMM močno ogrožen, saj ga bolnik grize pri hotenem ali nehotenem zapiranju ust. V tem primeru svetujemo odstranitev zob, ki je zaradi verjetne postoperacijske radioterapije tako ali tako pričakovana. V nasprotnem primeru priporočamo, da bolnik pred operacijo opravi poseg pri stomatologu, ki mu na zobe namesti začasno visoko plombo. Ta bolniku preprečuje, da bi pri zapiranju ust prišlo do stika zgornjih in spodnjih zob, s čimer preprečimo poškodbo FAMM.

Tretja težava so regionalni zasevki v regiji I, ki zahtevajo kurativno disekcijo na vratu, ki zajame regijo I. Če so zasevki veliki ali številni, je zmožnost ohranitve *a. facialis* med izvajanjem disekcije regije I vprašljiva. V tem primeru je priporočljiva uporaba druge rekonstrukcijske metode.

Velikokrat je po nekaj tednih potrebna še ena operacija, pri kateri prekinemo bazo režnja, ki sega iz bukalnega predela posteriorno spodaj, preko alveolarnega grebena na ustno dno.

ZAKLJUČEK

FAMM je razmeroma preprosta in varna rekonstrukcija metoda z malo zapleti. Okre-

vanje bolnika je hitro, sluznica in debelina režnja pa zagotavljata ustrezno zapiranje vrzeli na ustnem dnu, kjer je običajno treba uporabiti tanek reženji. FAMM je najbolj primeren za zaporo vrzeli male do srednje velikosti, tudi če je potrebna marginalna mandibulektomija. Za večje vrzeli pa priporočamo uporabo ene izmed preostalih rekonstrukcijskih metod.

LITERATURA

1. Rak v Sloveniji 2018. Ljubljana: Onkološki inštitut Ljubljana, Epidemiologija in register raka. Register raka Republike Slovenije, 2021.
2. Shah J, Patel S, Singh B, et al. Jatin Shah's head and neck surgery and oncology. Philadelphia: Elsevier; 2012. p. 232-89.
3. National Comprehensive Cancer Network: NCCN clinical practice guidelines in oncology - Head and neck cancers [internet]. 2016 [citirano 2022 april 15]. Dosegljivo na: https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/head-and-neck.pdf
4. Helliwell T, Woolgar J. Standards and datasets for reporting common cancers. Minimum dataset for head and neck histopathology reports. London: The Royal college of Pathology; 1998.
5. Šifrer R, Urbančič J, Strojan P, et al. The assessment of mucosal surgical margins in head and neck cancer surgery with narrow band imaging. *Laryngoscope*. 2017; 127 (7): 1577-82.
6. Shah J, Patel S, Singh B, et al. Jatin Shah's head and neck surgery and oncology. Philadelphia: Elsevier; 2012. p. 712-51.
7. Fischinger J, Žargi M. Repair of anterior floor of mouth defects by a central or paramedian island tongue flap. *J Laryngol Otol*. 2003; 117 (5): 391-5.
8. Hagan WE, Walker LB. The nasolabial musculocutaneous flap: Clinical and anatomical correlations. *Laryngoscope*. 1988; 98 (3): 341-6.
9. Moore BA, Magdy E, Netterville JL, et al. Palatal reconstruction with the palatal island flap. *Laryngoscope*. 2003; 113 (6): 946-51.
10. Genden EM, Lee BB, Urken ML. The palatal island flap for reconstruction of palatal and retromolar trigone defects revisited. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001; 127 (7): 837-41.
11. Aničin A, Šifrer R. Uporaba malega deltopektoralnega režnja za rekonstrukcijo kirurških vrzeli osrednjega vratu. *Med razgl*. 2012; 51 (S4): 211-4.
12. Aničin A, Šifrer R, Strojan P. Pectoralis major myocutaneous flap in primary and salvage head and neck cancer surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2015; 73 (10): 2057-64.
13. Šifrer R, Fošnarčič I, Paučič J, et al. Otočni reženji supraklavikularne arterije – dodatna možnost za rekonstrukcijo vrzeli na glavi in vratu. *Zdr Vestn*. 2019; 88 (7-8): 360-9.
14. Parmar PS, Goldstein DP. The submental island flap in head and neck reconstruction. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009; 17 (4): 263-6.
15. Deganello A, Leemans CR. The infrahyoid flap: A comprehensive review of an often overlooked reconstructive method. *Oral Oncol*. 2014; 50 (8): 704-10.
16. van Weert S, Leemans CR. The facial artery musculomucosal flap revisited: Surgical technique and critical functional appraisal: our experience in nine patients. *Clin Otolaryngol*. 2015; 40 (1): 48-52.

17. Paučič J, Aničin A, Trček C, et al. Vloga regionalnih režnjev v kirurgiji glave in vratu v 21. stoletju. *Med Razgl.* 2016; 55 (S2): 263-9.
18. Piazza C, Taglietti V, Nicolai P. Reconstructive options after total laryngectomy with subtotal or circumferential hypopharyngectomy and cervical esophagectomy. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012; 20 (2): 77-88.
19. Sukato DC, Timashpolsky A, Ferzli G, et al. Systematic review of supraclavicular artery island flap vs free flap in head and neck reconstruction. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019; 160 (2): 215-22.
20. Preidl RHM, Möbius P, Weber M, et al. Long-term endothelial dysfunction in irradiated vessels: an immuno-histochemical analysis. *Strahlenther Onkol.* 2019; 195 (1): 52-61.
21. Preidl RHM, Wehrhan F, Schlittenbauer T, et al. Perioperative factors that influence the outcome of microsurgical reconstructions in craniomaxillofacial surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2015; 53 (6): 533-7.
22. Tall J, Björklund TC, Skogh ACD, et al. Vascular complications after radiotherapy in head and neck free flap reconstruction: Clinical outcome related to vascular biology. *Ann Plast Surg.* 2015; 75 (3): 309-15.
23. Aničin A, Urbančič J. Sialendoskopija, minimalno invazivni diagnostični in intervencijski način obravnave bolezni žlez slinavk. *Zdr Vestn.* 2016; 86: 92-8.
24. Šifrer R, Urbančič J. Preiskavna metoda Narrow-band imaging v otorinolaringologiji. *Zdr Vestn.* 2013; 82 (1): 602-11.
25. Pribaz J, Stephens W, Crespo L, et al. A new intraoral flap: Facial artery musculomucosal (FAMM) flap. *Plast Reconstr Surg.* 1992; 90 (3): 421-9.
26. Zhao Z, Li S, Yan Y, et al. New buccinator myomucosal island flap: Anatomic study and clinical application. *Plast Reconstr Surg.* 1999; 104 (1): 55-64.
27. Ayad T, Kolb F, De Monés E, et al. Reconstruction of floor of mouth defects by the facial artery musculo-mucosal flap following cancer ablation. *Head Neck.* 2008; 30 (4): 437-45.
28. Comini LV, Spinelli G, Mannelli G. Algorithm for the treatment of oral and peri-oral defects through local flaps. *J Craniomaxillofac Surg.* 2018; 46 (12): 2127-37.
29. Leemans CR, Middelweerd RMJ, Vuyk HD. Facial reconstructive surgery. *Wagebubgen: Ponsen & Looijen.*
30. Waschke P, Paulsen F. Sobotta atlas of anatomy. Volume 3, head, neck and neuroanatomy. 16th ed. Munich: Elsevier Science & Technology; 2018.