

FUNKCIONALNA ENDOSKOPSKA KIRURGIJA SINUSA U TERAPIJI NOSNE POLIPOZE

Škvorc, Marko

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:968089>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-05**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI
MEDICINSKI FAKULTET
INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI
SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Marko Škvorc

FUNKCIONALNA ENDOSKOPSKA KIRURGIJA SINUSA U
TERAPIJI NOSNE POLIPOZE

Diplomski rad

Rijeka, 2020.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
MEDICINSKI FAKULTET
INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI
SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Marko Škvorc

FUNKCIONALNA ENDOSKOPSKA KIRURGIJA SINUSA U
TERAPIJI NOSNE POLIPOZE

Diplomski rad

Rijeka, 2020.

Mentor rada: Prof. dr.sc. Tamara Braut, dr. med.

Diplomski rad ocjenjen je dana _____ u/na _____

_____, pred povjerenstvom u sastavu:

1. _____

2. _____

3. _____

Rad sadrži 32 stranice i 52 literaturna navoda.

ZAHVALA

*Zahvaljujem svim ljudima koji su svojim osmjehom i dobrim namjerama
uljepšali i olakšali ovih prekratkih šest godina studija.*

*Zahvaljujem svojoj obitelji na neprekidnoj i bezgraničnoj podršci i ljubavi koju
su mi davali svo vrijeme za vrijeme studija.*

*Zahvaljujem svom osoblju fakulteta i KBC Rijeka na prenesenom znanju i
vještinama i upućenim toplim riječima.*

Zahvaljujem svojim prijateljima koji su uvijek vjerovali u mene.

*Posebno se zahvaljujem svojoj mentorici, profesorici Tamari Braut na stručnoj
pomoći i strpljenju pri izradi ovog rada, te pruženoj motivaciji i nesebičnom
prenošenju znanja.*

POPIS SKRAĆENICA

FEKS funkcionalna endoskopska kirurgija sinusa

NP nosna polipoza

CRS Kronični rinosinusitis

CT kompjutorizirana tomografija (eng. Computed Tomography)

MR magnetska rezonanca

MSCT višeslojna kompjutorizirana tomografija

RTC randomizirane kliničke studije

INKS intranazalni kortikosteroidi

ENS empty nose syndrome

IL-5 interleukin 5

PU Processus uncinatus

LP Lamina papyracea

SS sinus sphenoidalis

SADRŽAJ

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | UVOD | 1 |
| 2 | NOSNA POLIPOZA | 1 |
| 2.1 | KLASIFIKACIJA NOSNE POLIPOZE | 1 |
| 3 | FUNKCIONALNA ENDOSKOPSKA KIRURGIJA SINUSA | 2 |
| 3.1 | PREDOPERATIVNA EVALUACIJA..... | 2 |
| 4 | SVRHA RADA | 3 |
| 5 | DIJAGNOSTIKA NOSNE POLIPOZE | 3 |
| 5.1.1 | <i>Endoskopska obrada</i> | 3 |
| 6 | TERAPIJA NOSNE POLIPOZE | 4 |
| 6.1.1 | <i>Intranazalni kortikosteroidi</i> | 4 |
| 7 | FEKS KAO METODA IZBORA U PRAKSI | 5 |
| 7.1 | ODABIR PACIJENTA ZA FEKS | 6 |
| 7.2 | KAKO FEKS POMAŽE OŠTEĆENOJ SLUZNICI | 6 |
| 8 | OPERACIJSKI POSTUPCI U FEKS-U | 8 |
| 8.1 | PRIPREMA ZA OPERACIJU | 8 |
| 8.2 | UNCINEKTOMIJA | 9 |
| 8.3 | MAKSILARNA SINUSOTOMIJA..... | 9 |
| 8.4 | PREDNJA ETMOIDEKTOMIJA | 10 |
| 8.5 | FRONTOETMOIDEKTOMIJA I FRONTALNA SINUSOTOMIJA | 10 |
| 8.6 | SFENOETMOIDEKTOMIJA I SFENOIDALNA SINUSOTOMIJA | 11 |
| 8.7 | TAMPONIRANJE NOSA..... | 12 |
| 9 | POSTOPERATIVNA NJEGA NAKON FEKS-A | 12 |
| 9.1 | ISPIRANJE NOSA..... | 12 |
| 9.2 | TOALETE ŠUPLJINE SINUSA | 13 |
| 9.3 | ANTIBIOTICI | 13 |
| 9.4 | INTRANAZALNI KORTIKOSTEROIDI | 13 |
| 10 | KOMPLIKACIJE FEKS-A | 14 |
| 10.1 | LAKE KOMPLIKACIJE | 14 |
| 10.1.1 | <i>Oštećenje laminae papyraceae – orbitalni emfizem, preseptalno krvarenje</i> | 14 |
| 10.1.2 | <i>Nekomplicirano krvarenje mukoze</i> | 14 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 10.1.3 | <i>Nekomplicirana likvoreja</i> | 15 |
| 10.1.4 | <i>Sinehije</i> | 16 |
| 10.1.5 | <i>Hiposmija</i> | 16 |
| 10.1.6 | <i>Atrofični rinitis</i> | 16 |
| 10.1.7 | <i>Ozlijede živaca</i> | 17 |
| 10.2 | TEŠKE KOMPLIKACIJE | 17 |
| 10.2.1 | <i>Krvarenje iz arterija</i> | 17 |
| 10.2.2 | <i>Orbitalni hematom</i> | 17 |
| 10.2.3 | <i>Defekti vidnog polja i smanjenje vida</i> | 18 |
| 10.2.4 | <i>Oštećenje lakrimalnog kanala</i> | 18 |
| 10.2.5 | <i>Encefalokela i pneumocefalus</i> | 18 |
| 10.2.6 | <i>Meningitis</i> | 19 |
| 10.2.7 | <i>Direktna mehanička ozljeda mozga</i> | 19 |
| 10.2.8 | <i>Sindrom toksičnog šoka</i> | 19 |
| 10.2.9 | <i>Anosmija</i> | 20 |
| 11 | RASPRAVA | 20 |
| 12 | ZAKLJUČCI | 22 |
| 13 | SAŽETAK | 24 |
| 14 | SUMMARY | 24 |
| 15 | LITERATURA | 26 |
| 16 | ŽIVOTOPIS | 32 |

1 Uvod

Rinologija i kirurgija sinusa doživjele su procvat u kasnim 1970.-ima za vrijeme Messerklingera i Wiganda. Lakši pregled i bolje razumijevanje anatomije i patofiziologije kroničnog rinosinusitisa putem slikom vođene kirurgije omogućilo je kirurzima izvođenje kompleksnijih zahvata s većom sigurnosti. Funkcionalna endoskopska kirurgija sinusa (FEKS) danas je primarni pristup prilikom kirurškog liječenja kroničnog sinusitisa iako vanjski pristup još uvijek ima svoju ulogu. Nedavno razvijena alternativa FEKS-a je balon sinuplastika. Tom tehnikom se koriste balonski kateteri za dilataciju prirodnih ušća maksilarnog, frontalnog i sfenoidalnog sinusa bez ikakvog uklanjanja kosti ili mekog tkiva.

2 Nosna polipoza

Nosna polipoza (NP) podvrsta je kroničnog rinosinusitisa. Kronični rinosinitis definiran je kao upala nosne šupljine ili paranazalnih sinusa karakterizirana s dva ili više simptoma od kojih jedan mora biti začepljenje nosa ili curenje iz nosa, a drugi može biti osjećaj pritiska ili boli u području lica, te smanjen osjet mirisa. Simptomi moraju biti u trajanju od 12 ili više tjedana. Etiologija NP je veoma široka i kompleksna, a može biti uzrokovana alergijom, gljivičnom upalom, stafilokoknim enterotoksinom ili genetski. Najčešći tip je kronična upala s eozinofilnom infiltracijom. Epidemiološki podaci nam govore da od nosne polipoze boluje 4% populacije, a od njih 26% bolesnika ima dijagnosticiranu i astmu. Nosna polipoza se javlja u svih rasa, a dva je puta češća u muškaraca nego u žena.

2.1 Klasifikacija nosne polipoze

Stamberger je 1997. objavio svoju klasifikaciju u kojoj imamo 5 tipova nosne polipoze. Tip 1 podrazumjeva antrohoanalni polip, u tipu 2 imamo hoanalni ili izolirani polip, ako se radi o polipozi povezanoj s kroničnim rinosinusitisom tada govorimo o tipu 3, tip 4 je isto kao i tip 3,

ali uz to dominiraju eozinofili, a tip 5 je polipoza povezana s cističnom fibrozom, Kartagenerovim sindromom ili nekom drugom bolesti.

3 Funkcionalna endoskopska kirurgija sinusa

Funkcionalna endoskopska kirurgija sinusa kao što i sam naziv kaže obuhvaća paletu kirurških zahvata nad sinusima koji nastoje vratiti ili očuvati njihovu funkciju, a to je omogućiti mukocilijarnu drenažu sekreta i ventilaciju kroz prirodna ušća sinusa. To podrazumjeva rješavanje patologije uz nanošenje minimalne traume tkiva što omogućuje brzi oporavak pacijenata. Ukoliko nakon maksimalne medikamentozne terapije simptomi perzistiraju, nameću se dva osnovna pitanja: kada se odlučiti na operacijski tretman, te koliko opsežan zahvat treba biti. U lokaliziranih uzroka koji uzrokuju velike smetnje pacijentu, kao što je opstrukcija nosa, kirurgija će imati najbolje rezultate, dok s druge strane, poboljšanje osjeta mirisa nije u domeni kirurgije. Iako minimalno invazivna kirurgija, kao i u klasičnoj kirurgiji mogu se očekivati komplikacije za vrijeme i nakon operacije, ali dobrom predoperativnom pripremom i iskustvom kirurga ta se incidencija smanjuje.

3.1 Predoperativna evaluacija

Zlatni standard u predoperativnom prikazu pacijenta koristi se CT, jer kirurgu daje pregled individualne anatomije pacijenta. Danas se sve više koriste uređaji s niskom dozom zračenja, te prema tome nema značajnijih neželjenih učinaka na tkivo pacijenta. CT omogućava prikaz lokalnog proširenja bolesti, nastanak mogućih komplikacija, opstrukciju drenažnog puta ili prisustvo anatomske varijante koja kompromitira već postojeći uzak drenažni put, te identificira kritična anatomska područja u kojima anatomske varijante predstavljaju rizik prilikom operacije. Prije same obrade CT-om potrebna je terapija lokalnim kortikosteroidima kako bi se smanjila upala i edem sluznice. Danas se CT presjeci rade u razmaku od 1mm te omogućuju savršenu 3D rekonstrukciju slike i uvelike olakšavaju planiranje operacije. Prilikom planiranja

operacije bitno je dobro proučiti kritične točke, te odlučiti koliko opsežan zahvat može biti kako bi se izbjegle moguće komplikacije.

4 Svrha rada

Svrha ovog rada jest prikazati ulogu FEKS-a u tretmanu kroničnog rinosinuitisa s nosnom polipozom. U radu su prikazane indikacije kao i kontraindikacije navedenih zahvata u tretmanu nosne polipoze, predoperativna priprema pacijenata, razne mogućnosti zahvata kao i dileme postupaka, osnovne komplikacije zahvata, a osvrnut će se i na postoperativnu njegu pacijenata.

5 Dijagnostika nosne polipoze

Dijagnoza nosne polipoze objektivno se postavlja nakon endoskopije ili kompjuterizirane tomografije (engl. Computer Tomography, CT). Prilikom dijagnosticiranja nosne polipoze bitno je odrediti o kojem se tipu radi kako bi se najbolje pristupilo liječenju istog. U dodatnu dijagnostiku spada čitav niz pretraga kao što su: alergo test, mikrobiološka analiza nosnog sekreta, citologija nazalne sluznice, određivanje cilijarne funkcije, biopsija, testovi krvi, određivanje klorida u znoju, genetička analiza i druge. Biopsija je izuzetno bitna ukoliko se radi o unilateralnom polipu zbog diferencijalne dijagnoze mogućeg papiloma, ali i drugih lezija od tumora, meningokela i slično. Prilikom sumnje na likvoreju, ozlijede dure ili za bolju predodžbu mekih tkiva koristi se MR koji nam također može poslužiti i za predoperativnu klasifikaciju tipa polipa.

5.1.1 Endoskopska obrada

Nazalna endoskopija je neinzvazivna metoda koja daje direktan uvid u šupljinu nosa i paranazalnih sinusa. Postoje dva tipa endoskopa od kojih svaki ima svoje prednosti. Fiber fleksibilni endoskop ima prednosti zbog svoje savitljivosti i manjeg dijametra što mu omogućava lakše rukovanje kroz uža područja, ali zahtjeva rad obje ruke za manipulaciju. Rigidni endoskop olakšava uzimanje uzorka kulture i tkiva, te omogućuje bolju kontrolu

epistakse. U istraživanju kojeg su proveli Levine i suradnici 40% pacijenata imalo je patologiju nosa ili sinusa nakon rigidne endoskopije prije koje prednjom rinoskopijom nije otkriveno ništa.(1) Time je dokazana velika potreba endoskopa koji za razliku od prednje rinoskopije daje na uvid epifarinks i osteomeatalni kompleks. Osim što je važna u dijagnostici i predoperativnoj pripremi, te za vrijeme operacija, endoskopija služi i u postoperativnom razdoblju pri kontroli pacijenta. Apsolutne kontraindikacije za nazalnu endoskopiju ne postoje.

6 Terapija nosne polipoze

Terapija nosne polipoze ovisi o kojem tipu nosne polipoze se radi. Prva dva tipa nosne polipoze liječe se kirurški, trećem i četvrtom tipu glavni terapijski pristup je medikamentima, u posljednjem, petom tipu potreban je interdisciplinarni pristup više medicinskih specijalnosti zbog mogućih komorbiditeta. Kao najrasprostranjenija medikamentozna terapija u brojnim studijama spominju se intranazalni kortikosteroidi (INKS). Također, moguća je primjena i sistemskih kortikosteroida na koje sluznica nosa i sinusa daju dobar odgovor te se već nakon dva tjedna može uočiti signifikantna redukcija polipa, a nakon dvanaest tjedana vidljiva je promjena na CT-u. Prilikom korištenja sistemskih kortikosteroida treba odvagnuti omjer uloženog i dobivenog zbog poznatih nuspojava koje ovise o trajanju i dozi davanja. Od ostalih medikamentoznih terapija spominje se upotreba antibiotika na kraće ili duže vrijeme.(2) Nadalje, spominju se Anti-IgE koji se trenutno ne preporuča u terapiji nosne polipoze zbog velikog rizika od kardiovaskularnih incidenata i trombocitopenije, kao ni sistemski antimikotici, imunosupresivi i antagonisti leukotriena, dok anti IL-5 mogu biti upotrebljavani samo kod nekih pacijenata, prvenstveno onih sa teškim oblikom astme.

6.1.1 Intranazalni kortikosteroidi

Kortikosteroidi se obično primjenjuju u predoperativnom periodu jer mogu smanjiti edem sluznice, veličinu polipa, edem, te poboljšati probleme s njuhom. Bitno je naglasiti kako su INKS sigurni lijekovi bez pojave sistemskih nuspojava zbog nezamjetne krvne resorpcije.

Predoperativna upotreba lokalnih i kortikosteroida prilikom FEKS-a značajno smanjuje krvarenje tijekom operacije, te na taj način smanjuje vrijeme same operacije. (3) Snidvongs i suradnici 2013. obradili su 48 studija (3961 pacijenta) i došli do zaključka da su intranazalni kortikosteroidi efikasni kod kroničnog rinosinusitisa s nosnom polipozom. Usporedbom placebo grupe i grupe koja je koristila INKS uočilo se poboljšanje ukupnih simptoma skupine koja je koristila INKS. Ne toliko česte nuspojave INKS su epistaksa, svrbež nosa, kihanje i osjećaj suhoće nosa.(4)

7 FEKS kao metoda izbora u praksi

Funkcionalna endoskopska kirurgija sinusa je u zadnjih tridesetak godina postala metoda izbora za terapiju kroničnog rinosinusitisa, nazalnih polipa i ostale sinonazalne patologije. Kada konzervativna terapija u maksimalnim dozama lijekova ne može postići kontrolu bolesti sa smanjenjem ili uklanjanjem simptoma, FEKS se nameće kao vrlo dobra operacijska metoda s minimalno invazivnim pristupom. Napredak u tehnologiji, uporaba endoskopa i izvrsnih kamera te priručnih operacijskih elemenata omogućio je razvitak izvrsne operacijske metode široko prihvaćene u cijelome svijetu.(5) Sa svojom minimalnom invazivnošću, ne izazivajući traumu kože i bespotrebne incizije sluznice, FEKS se pokazao kao metoda s brojnim prednostima u odnosu na klasične operacijske metode sinusa i nosne šupljine (Caldwel- Luc). (6) Endoskop omogućuje odličnu vizualizaciju anatomije sinusa i lateralnog nosnog zida. Uz lakšu i pošteniju terapijsku mogućost, bolja je i dijagnostika malformacija sinonazalnog sustava, opstruktivnih masa, vizualizacija ostiomeatalne regije. Precizno odstranjivanje oštećene sluznice omogućuje restauraciju normalne mukocilijarne drenaže sinusa čuvajući prirodni funkcionalni put drenaže. Minimalno invazivna tehnika povoljno djeluje na brzinu oporavka sluznice, smanjenje nosne opstrukcije, povratak osjetila njuha, smanjenje rinoreje i nestanak facijalne boli uzrokovane sinonazalnom patologijom. (7) FEKS daje najbolje rezultate onda kada je ispravno indiciran, u rukama dobrog kirurga s izvrsnim poznavanjem lokalnih

anatomskih odnosa (najbolji način za utvrđivanje individualne anatomije pacijenta su aksijalni i koronarni presjeci CT-a) u kombinaciji s optimiziranom konzervativnom terapijom preoperacijski i postoperacijski. (8)

7.1 Odabir pacijenta za FEKS

U liječenju bolesti gornjeg respiratornog trakta, uključujući sinuse vrlo je važno postaviti pravu dijagnozu. Ona se postavlja na temelju subjektivnih simptoma pacijenta, objektivnih znakova pri kliničkom pregledu te niza dijagnostičkih pretraga. One uključuju rendgenske slike sinusa i CT prikaz sinonazalnog sustava, endoskopske pretrage nosne šupljine i sinusa, moguću biopsiju i histološku analizu s uporabom mikrobioloških metoda, mjerenje protoka zraka kroz nosne šupljine (NAR- nasal airflow resistance), alergijske dijagnostičke testove i dr. Dva su ključna načina na koje odabiremo pacijente za moguće endoskopsko liječenje: a) odabir pacijenta na temelju simptoma i b) odabir pacijenta na temelju postavljene dijagnoze.(7) Nazalna opstrukcija je najčešće glavni razlog za operaciju jer gotovo sigurno doprinosi olakšanju tog simptoma. Uklanjanjem bolesne sluznice (polipi, hipertrofična sluznica, druge anatomske zapreke prolasku zraka) smanjuje se otpor protoku zraka u nosnoj šupljini. Najbolji će rezultat imati pacijenti koji su preoperacijski imali konzervativni tretman kortikosteroidima (bolji su lokalni uvjeti za operaciju) te postoperacijsku njegu nosnih šupljina fiziološkom otopinom i drugim medikamentima. (9) Ukoliko se nazalna kongestija može kontrolirati uzimanjem kortikosteroida- nije potrebna operacija.

7.2 Kako FEKS pomaže oštećenoj sluznici

Metoda funkcionalne endoskopske kirurgije sinusa je bazirana na očuvanju prirodne mukocilijarne drenaže sinusa i očuvanju zdrave sluznice. Messerklinger i Stammberger (10) su autori koncepta mukocilijarne drenaže paranazalnih sinusa. Isti autori su zaslužni za objavljivanje prve tehnike nazalne endoskopije i njezine aplikacije u sinonazalnim bolestima (11). Razumijevanje nastanka bolesti zbog poremećaja areacije sinusa i mukocilijarne drenaže

omogućuje i shvaćanje efekta FEKS-a na podliježeću bolest. Otežanim se pražnjenjem i prozračivanjem sinusa stvaraju idealni uvjeti za naseljavanje patogena i nastanak upale sluznice. Najčešći uzrok disfunkcije mukocilijarnog klirensa su anatomske varijacije septuma (deviatio septi) i lateralnog nosnog zida (concha bullosa, paradoksalno ukrivljena srednja nosna školjka...). Neovisno o uzroku blokade drenaže; začepljenim drenažnim izlazom, naseljavanjem patogena te razvitkom upale sluznice stvara se circulus vitiosus koji postaje rezistentan na medikamentoznu terapiju. FESS pomaže bolesnoj sluznici na više načina: (7)

- 1) Otvaranje sinusnih otvora na prirodnim mjestima drenaže omogućuje normalno funkcioniranje mukocilijarnog aparata
- 2) Uklanjanjem oštećene sluznice (pr.polipi) olakšavaju se ili uklanjaju simptomi nazalne opstrukcije, ujedno je olakšana distribucija nazalnih lijekova (kortikosteroidi) u cijelu nosnu šupljinu
- 3) Otvaranjem olfaktorne pukotine (eng. olfactory cleft) vraća se osjetilo mirisa
- 4) Biopsijom se može odrediti histološka dijagnoza i optimizirati liječenje
- 5) Uklanjanjem viška sluznice smanjujemo kontakt sluzničnih površina čiji dodir može dovesti do facijalne boli ili pritiska
- 6) Ispravljanjem nekih anatomske varijacije popravljaju se areacija sinusa i mukocilijarna drenaža

Treba upozoriti na dva etiopatogenetska čimbenika (7) koji nažalost znatno smanjuju efekt endoskopske operacije u dužem postoperacijskom razdoblju. Stvaranje upalnih medijatora i genetska predispozicija atopiji i alergijskom rinitisu ili imunodeficijencija usporavaju restauraciju oštećene sluznice te otežavaju izlječenje sinonazalne bolesti. U takvim je slučajevima ključna kombinacija FEKS-a i medikamentozne terapije postoperacijski. (8) U nekim slučajevima nastanak upalnih promjena još nije patofiziološki razjašnjen (polipi) pa liječenje kombinacijom FESS-a i konzervativne terapije nije apsolutno učinkovito.

8 Operacijski postupci u FEKS-u

Funkcionalna endoskopska kirurgija sinusa je razvijena na temelju poznavanja anatomije lateralnog nosnog zida i sustava sinusa. (12) Prije pristupa operaciji kirurg mora proučiti anatomske varijacije pacijenta na koronarnim i sagitalnim CT presjecima sinusa i lateralnog nosnog zida kako bi izbjegao potencijalne komplikacije. Primarni cilj FEKS-a je omogućiti prirodnu drenažu sinusa kroz postojeće otvore. Dakle, različitim postupcima na etmoidalnom, maksilarnom, frontalnom i sfenoidalnom sinusu kirurg ponovno uspostavlja prirodnu mukocilijarnu drenažu te areaciju sinusa. Poznavanje anatomskih zakonitosti je ključno za razumijevanje opisanih operacijskih postupaka.

8.1 Priprema za operaciju

Nakon obavljenog endoskopskog pregleda i CT snimanja slijede preoperacijske pripreme i planiranje operacijskog zahvata. Češće se za operacijske zahvate koristi opća anestezija, no zahvat se može izvesti i u lokalnoj anesteziji. Tri su ključna faktora koja vode odluci o anesteziji: faktor pacijenta, raspolagajuća tehnika i opsežnost zahvata. Osnovni faktori pacijenta su kardiorespiracijska kompenziranost, odsustvo bolesti koje bi kompromitirale zahvat u lokalnoj anesteziji i psihička stabilnost pacijenta. U preoperacijsku pripremu pripadaju antiinflamatorna terapija- sanacija upalnih žarišta, prekid antikoagulantne terapije ukoliko je pacijent uzima. Ako se zahvat izvodi u općoj anesteziji, anesteziolog treba postići hipotenziju (sistolčki tlak cca 100mmHg) (13) jer time smanjuje intraoperacijsko krvarenje. Na taj način kirurg ima bolju vizualizaciju operacijskog polja. U nosnu šupljinu se postavljaju gaze s dekongestivom za smanjenje otoka sluznice i bolju vizualizaciju. Inicijalno se uvodi 4 milimetarski endoskop i pristupa se ostiomeatalnom ušću. Ukoliko postoji devijacija septuma koja priječi manipulaciju na OMC-u, septoplastika se provodi prije zahvata. Opsežnost zahvata se temelji na proširenosti patologije u paranazalnim sinusima. Mnogi se pacijenti na CT snimkama i endoskopskom pregledu manifestiraju s minimalnom bolešću sluznice. Anatomske

abnormalnosti poput bulozne srednje nosne školjke (concha bullosa), paradoksalno svinute srednje nosne školjke, velike etmoidalne bule, deformiranog uncinantnog nastavka (processus uncinatus) ili suženih izlaza iz frontalnog i sfenoidalnog sinusa mogu biti uzrok rinosinuitisa.

(40) U tim će slučajevima minimalno invazivni FEKS ispraviti anomalije i vratiti funkciju sinusima. Ako je bolest proširena na sinuse operacija će biti invazivnija i primijenit će se zahvati na oboljelim sinusima.

8.2 Uncinektomija

Uncinektomija je kao zahvat prvi korak u mnogim tipovima operacija! Uklanjanje dijela Processus uncinatus (PU) prvi je korak pri meatotomiji maksilarnog sinusa. Uncinektomija se može izvesti različitim kirurškim tehnikama. Bez obzira koju tehniku ili instrumente odaberemo, pristup je jednak. Kirurg određuje položaj PU-a i ostiomeatalnog ušća, medijalizira PU i odstranjuje dio uncinatnog nastavka. Nakon izrezivanja vizualizira se ušće (OSTIUM) maksilarnog sinusa. Rizična područja za ovaj zahvat su nazolakrimalni kanal i lamina papyracea koja mogu biti oštećena zbog neposredne blizine.(14) Kompletna uncinektomija podrazumijeva odstranjenje cijelog PU-a, a izvodi se prilikom otvaranja frontalnog recessusa.

8.3 Maksilarna sinusotomija

Nakon identifikacije ušća (ostium) maksilarnog sinusa, pristupa se njegovu proširivanju. Može se učiniti manji ili veći otvor što ovisi o osnovnoj patologiji. Rizična područja za ovaj zahvat su: ispred ostiuma nazolakrimalni kanal, iza- na udaljenosti 0,5cm od zadnjeg zida sinusa prolazi grana sfenopalatinalne arterije, gore je orbita, a dolje baza donje nosne školjke. Nakon proširivanja ušća treba provjeriti postoji li akcesorno ušće. Ako se pronađe, dodatno ušće se spoji s glavnim ušćem. Taj postupak spajanja ušća onemogućuje kružni tok sekreta natrag u sinus. Naime, ustanovljeno je da sekret može izlaziti iz jednog ušća i vraćati se u sinus drugim ušćem (eng. two holes syndrome).

8.4 Prednja etmoidektomija

Lamella basalis srednje nosne školjke (bazalna lamela) je koštana pregrada koja odijeljuje prednje etmoidalne celule od stražnjih. U bolesti koja zahvaća prednje etmoidalne celule u kombinaciji s maksilarnim ili frontalnim sinusom (pr. polipoza) dovoljno je resecirati dio etmoidalnog sinusa (prednja parcijalna etmoidektomija). Širi zahvat najčešće nije ni potreban za postizanje željenog učinka. Prednjoj etmoidektomiji se kirurški pristupa kroz etmoidalnu bulu (bulla ethmoidalis- BE). Ona se pažljivo resecira pazeći pritom na laminu papiraceu (LP)medijalno i laminu cribrosu gore! Posteriorno se resecira dok se ne vizualizira bazalna lamela, odnosno postbularni prostor. S prednje strane BE se nalazi ostatak prednjih etmoidalnih celula. Tom području se pristupa vrlo oprezno i ograničeno. Lamina papyracea se nalazi u neposrednoj blizini i moguće je probiti u orbitu budući da je LP vrlo tanka. Frontalni recessus se ne resecira ukoliko nije posebno indicirano.

8.5 Frontoetmoidektomija i frontalna sinusotomija

Na parcijalnu prednju etmoidektomiju nadovezuje se operacijski zahvat na recessus frontalis. Frontalna sinusotomija I podrazumijeva uklanjanje PU-a koji svojim hvatištem na srednju nosnu školjku (concha nasalis media- CNM) ili bazu lubanje može opstruirati drenažu sinusa. Ukoliko ne postoje veće varijacije celula etmoidalnog sinusa koje mogu smetati normalnom dreniranju, taj je zahvat dovoljan za uspostavljanje dobre drenaže frontalnog sinusa kroz recessus frontalis. Postoje različiti tipovi operacija frontalnog sinusa, a odluka o opsežnosti zahvata se bazira na CT nalazu i simptomatologiji pacijenta. Ponekad se ne može izbjeći i kombinacija vanjskog i endoskopskog zahvata. Frontoetmoidektomija je zahvat koji najzornije prikazuje anatomske varijacije paranazalnih sinusa. Različitost prednjih etmoidalnih celula je zaista fascinantna i može vrlo lako zbuniti kirurga koji pokušava pronaći recessus frontalis. Tek detaljno promatranje anatomije svakog pacijenta na CT presjecima i slaganje trodimenzionalne slike rezultira uspješnim snalaženjem u etmoidalnom labirintu. Analiza sagitalnih CT presjeka

pokazuje koji je odnos celula Aggera, BE i frontalnog recessusa. Cilj frontalne sinusotomije je proširiti recessus frontalis čuvajući sluznicu i izbjegavajući kirurške komplikacije (ulazak u orbitu, oštećenje a. ethmoidalis anterior ili oštećenje dure mater na bazi lubanje).

8.6 Sfenoetmoidektomija i sfenoidalna sinusotomija

Sfenoetmoidektomija je procedura koja se nadovezuje na prednju parcijalnu etmoidektomiju. Sfenoidalna sinusotomija je odvojeni zahvat gdje se transnazalno pristupa sfenoidalnom sinusu. Sfenoidalni sinus se drenira u sfenoetmoidalnom recessusu (recessus sphenoethmoidalis), a stražnje etmoidalne celule se dreniraju u gornji nosni hodnik. Zajednički zahvat na ovim sinusima ima funkcionalnu ulogu. Sfenoetmoidektomija započinje probijanjem lamele bazalis čime kirurg pristupa stražnjim etmoidalnim celulama. Kao i u drugim sinusima i ovdje postoje orijentacijske točke (SAL - safety anatomical landmarks) koja pomažu pri orijentaciji i izbjegavaju komplikacija. Stražnje etmoidalne celule su uvijek položene više u odnosu na sfenoidalni sinus pa je dobro vizualizirati krov SS-a (sinus sphenoidalis) kako instrumenti ne bi prošli iz SE-a u lubanjsku šupljinu. Medijalni pristup onemogućuje oštećivanje n. II i karotidne arterije koja prolazi kroz lateralni zid SS-a. Nakon dobre orijentacije i vizualizacije krova SS-a, SE i SS se kirurški spajaju uklanjanjem pregrada među njima. Gornja nosna školjka treba biti očuvana zbog ofaktornog epitela kojim je pokrivena.

Sfenoidalna sinusotomija je odvojena operacija kojom se SS-u pristupa transnazalno, koristi se kod izolirane patologije sfenoidalnog sinusa. Sfenoidalno ušće pronalazimo u razini gornje nosne školjke, često je potrebno resekirati donji dio gornje nosne školjke koja je orijentacija za ulaz u sfenoidalni sinus. Ovisno o pneumatizaciji sfenoidalnog rostruma na CT-u znati ćemo nalazi li se ušće više medijalno ili više lateralno.

Dakle, operacijski zahvati mogu varirati od parcijalnih do veoma opsežnih operacija. Lepeza zahvata obuhvaća uncinektomiju, meatotomiju, prednju etmoidektomiju, stražnju etmoidektomiju, kompletnu etmoidektomiju, frontalnu sinusotomiju, sfenoidotomiju te

kombinacije poput frontoetmoidektomije, etmoidosfenoidektomije i ujedinjenih zahvata poput frontoetmoidosfenoidektomije.

8.7 Tamponiranje nosa

Tamponiranje nosa kao postupak postoperativne njege ovisi o stavovima kirurga, ali i o opsežnosti zahvata, te krvarenju nakon zahvata. U manjim zahvatima nije nužna tamponada, dok se u opsežnijim zahvatima ili operacijama septuma tamponiranje preporuča. Kao tamponi se koriste obične gaze i gaze obložene uljima koje omogućuju lakše vađenje tampona.

9 Postoperativna njega nakon FEKS-a

Glavni ciljevi postoperativne njege su pospješiti cijeljenje rana i ubrzati regeneraciju sluznice, smanjiti lokalnu upalu i infekciju, što prije vratiti cilijarnu funkciju i prevenirati komplikacije u ranom postoperativnom razdoblju. Dobro provedenom postoperativnom njegom najveća je šansa da se bolesniku osigura dugoročna kvaliteta života i smanji potreba za reviziju. Trenutno ne postoji standardizirani pristup postoperativnoj njezi, te u praksi varira od stavova određenih škola i kirurga.(15) Najčešće opisani u primjeni za vrijeme postoperativne njege su ispiranje fiziološkom otopinom, čišćenja nosne šupljine, topički steroidni sprejevi za nos, te kratko djelujući kortikosteroidi i sistemski antibiotici.

9.1 Ispiranje nosa

Ispiranje nosa fiziološkom otopinom preporučeno je za pacijente koji su bili podvrgnuti endoskopskoj operaciji sinusa. Samo ovlaživanje sluznice nosa ima pozitivne učinke na reepitelizaciju iste. Fiziološka otopina će smanjiti viskoznost sekreta te na olakšati njegovu evakuaciju mukocilijarnim transportom. U početku se preporuča često ispiranje (3-6 puta dnevno), a kasnije nešto rijede (1-3 puta dnevno). Ispiranje nosa se preporuča jer se na taj način održava vlažnost mukoze što povoljno utječe na zarastanje rana, ubranu epitelizaciju, smanjenje krusta i lakše instrumentalno čišćenje, potiče mukocilijarni transport..(16)

9.2 Toaleta šupljine sinusa

Uklanjanje ugrušaka, sekreta, krusti, edematozne sluznice tema su diskusije već mnogo godina te imamo pristaše i protivnike zagovaratelja toga. Ranih 1980-ih i 1990-ih, Stammberger, Kennedy i Lund, i MacKay su opisali opsežna agresivna svakodnevna čišćenja sinusa neposredno nakon operacija praćeni tjednim ili dvotjednim tretmanima. (17, 18) U drugom dijelu 1990-ih dvije studije su pokazale da rjeđe toalete daju iste rezultate kao i česte. (19, 20) Green i suradnici u njihovom članku gdje su uzeli rezultate 337 pacijenata dolaze do zaključka da nijedan od rezultata dugotrajnog praćenja nije pokazao razliku u sino-nazalnim ishodima ili objektivnim endoskopskim rezultatima. (21) Međutim, nelagoda pacijenta bila je značajna zbog boli povezane s postoperativnom toaletom. Zaključno, podaci za ili protiv toaleta nakon operacije nisu jasni i sve ovisi o sklonosti kirurga koji izvodi zahvat. Mora se uzeti u obzir bolesnikovo stanje i druge bolesti ako ih ima, a idealno izvođenje toalete nosne šupljine i okolnih sinusa je endoskopska kontrola kirurga.

9.3 Antibiotici

Učinkovitost antibiotika nakon FEKS-a još uvijek su tema rasprave. Jiang, Liang, Yang i suradnici su u svom radu zabilježili da postoperativna primjena amoksicilina i klavulonske kiseline nema utjecaja na ishod nakon FEKS-a. (22) Makrolidi ne bi trebali biti rutinski pripisivani nakon FEKS-a. (23) Lokalna antibiotska terapija koja se aplicira u obliku raspršivača trenutno se ne nalazi u preporukama. (2) Ispiranje 0.05% otopinom mupirocina izaziva se kratkotrajno poboljšanje simptoma i smanjene stafilokoka nakon završetka terapije, međutim, pronađena je rekolonizacija s pogoršanjem simptoma. (24)

9.4 Intranazalni kortikosteroidi

Uporabom INKS smanjuje se ponovno javljanje polipa u prvoj godini od operacije. (4) Fandino i suradnici (25) objavili su pregledni članak i metaanalizu 2013., koja je sadržavala 11 randomiziranih kliničkih studija (945 pacijenata) i jedno kohortno istraživanje (32 pacijenta).

Zaključili su da je uporaba INKS-a sigurna kao terapija u postoperativnom liječenju bolesnika sa CRS s nosnom polipozom. INKS su pokazali značajno poboljšanje u redukciji polipa i simptoma pacijenata.

10 Komplikacije FEKS-a

Komplikacije FEKS-a mogli bismo podijeliti kao što su to napravili W.Hoseman i C. Draf u svome radu na lake i teške, te ozbiljne komplikacije. Gdje lake komplikacije zahtijevaju minimalnu dodatnu obradu i naposljetku ne ostavljaju nikakvu trajnu štetu, teške koje ne ostavljaju nikakvu trajnu štetu, ali je moguća potreba za ravizijskom operacijom te ozbiljne koje nanose irreverzibilnu štetu.(26)

10.1 Lake komplikacije

10.1.1 Oštećenje *laminae papyraceae* – orbitalni emfizem, preseptalno krvarenje
Česta komplikacija u endonazalnoj sinusnoj kirurgiji nastaje oštećenjem *laminae papyraceae*. To se, na primjer, može dogoditi za vrijeme izvođenja uncinektomije ili maksilarne antrostomije. Postoperativni emfizem očnih kapaka može se pojaviti nakon puhanja nosa, kihanja ili ventilacijom putem maske. Događa se, u većini slučajeva, radi frakture lamine papyraceae i to uglavnom emfizem gornjeg kapka.(27) Zbog toga se pacijentima savjetuje da izbjegavaju puhanje nosa. Za sprječavanje orbitalne infekcije mogu se davati antibiotici, a preporuka je pacijenta poslati na oftalmološki pregled. Gubitak vida i diplopija su rijetko povezani s orbitalnim emfizemom, a od zapisanih slučajeva spominje se gubitak vida u pacijenta nakon rutinske operacije zbog periorbitalne ozljede s progresivnim emfizemom. (28)

10.1.2 Nekomplicirano krvarenje mukoze

Krvarenje u kirurškom polju smanjuje preglednost, pa tako može odužiti tijek operacije, povećati komplikacije tijekom operacije, pa čak i uzrokovati nepravilno obavljanje cijele operacije. Objektivno, prosječni gubitak krvi značajno varira, u svakom pojedinačnom slučaju

od 50mL do 100mL.(29) Statistički se krvarenje često računa samo ako prekine kiruški postupak ili zahtjeva posebno nosno pakiranje. Oko 5% rutinskih postupaka je praćeno krvarenjima, a u oko 1.4% postupak se otkazuje.(30) Polipoidni sinusitis i revizijske operacije povezane su s većim gubitkom krvi. Transfuzije su potrebne u prosjeku od 0.2%.(31) Uobičajene mjere u operacijskim salama za vrijeme rutinskih kiruških zahvata, da pacijentu smanjimo gubitak krvi, su podizanje glave i gornjeg dijela pacijentovog tijela za 10 do 20 stupnjeva, sprječavanje da se tijelo pacijenta pothladi, te primjena lokalnih vazokonstriktora.(32) Operacijski priručnici daju upute kako intraoperativno lijećiti krvarenje intranazalnih ozljeda krvnih žila monopolarnom ili bipolarnom elektrokoagulacijom.(33)

10.1.3 Nekomplikirana likvoreja

Likvoreja se se većinom događa na mjestima gdje se nalaze tanke kosti koje odjeljuju nosnu i paranazalne šupljine od kranijalne šupljine. Najtanje područje je u području etmoidalne kosti, odnosno olfaktorna fossa koja i je sama komunikacija između nosne i kranijalne šupljine kroz koju prolaze olfaktorni živci. Na tom području kost je često tanka samo 0.05mm. najčešće su pogreške kriva procjena anatomije, nedostatak kirurškog iskustva ili zahvat u kojemu ima dosta krvarenja. Većina jatrogeno proizvedenih fistula u kojima se cijedi cerebrospinalna tekućina su manje od 3mm, u nekim slučajevima mogu biti i do 20mm.(34) Terapija likvoreje spada u samu domenu standardne endoskopske endonazalne kirurgije. Za male defekte, koriste se slobodni graftovi mukoze tehnikom umetanja.(35) Veće defekte (veći od 5mm u dijametru) koriste se kost ili hrskavica, dok fibrinsko ljepilo nije indicirano u svim slučajevima.(33, 35) Nakon rješavanja intraoperativne komplikacije obićno se nastavlja dalje s kirurgijom sinusa, te kao i nakon rješavanja postoperativne komplikacije curenja cerebrospinalnog likvora pacijenta treba pažljivo pratiti. Ukoliko se dogodi gubitak svijesti u pacijenta, valja se konzultirati s neurokirurgom. Pacijenta treba savjetovati da leži s povišenom glavom na 40-70 stupnjeva, te ne ispuhivati nos neko vrijeme.(36)

10.1.4 Sinehije

Sinehije su najčešća postoperativna komplikacija te predstavljaju složen problem, javljaju se u oko 10% slučajeva, ali su većinom funkcionalno nevidljive.(37) Iz tog razloga se ne spominju često u statistikama kao komplikacije. Dok, s druge strane, simptomatske sinehije javljaju se u 1-3% slučajeva i to uglavnom nakon kirurgije tumora i transsfenoidalne operacije baze lubanje kada se taj postotak penje i do 9%.(38) Za prevenciju sinehija može nam pomoći tamponiranje nosa, a ukoliko već i dođe do pojave sinehija, manji kirurški zahvati bilježe maksimalnu učinkovitost.

10.1.5 Hiposmija

Postoperativni deficit mirisa može se pojaviti nakon izravne mehaničke traume, uklanjanja olfaktorne sluznice popraćene ožiljkavanjem iste, progresivnom upalom sluznice ili čak postoperativnom izmjenom prolaska zraka kroz nosne hodnike. Olfaktorna vlakna na nosnim školjkama mogu se vrlo lako oštetiti pri bilo kakvom zahvatu na njima. Stopa postoperativne hiposmije je oko 3%.(39)

10.1.6 Atrofični rinitis

Nakon ekstenzivne kirurgije nosa, moguć je razvitak atrofičnog rinitisa koji je uzrokovan ekstenzivnom operacijom paranazalnih sinusa u kojoj se miču veće površine mukoze i reseciraju srednja i gornja nosna školjka. Pacijenti se žale na paradoksalnu nosnu opstrukciju uz prisutnost objektivno široke nosne unutrašnjosti. Neki od simptoma su tzv sindrom praznog nosa (od eng. Empty nose syndrome) ENS, osjećaj suhog grla i nosa, hiposmija i depresija. Ukoliko je sfenopalatalni ganglij otkriven moguća je i bol. U rutinskoj operaciji kroničnog rinosinuitisa 0.08 – 0.4% pacijenata razvije postoperativni atrofični rinitis.(37) Terapija je uglavnom konzervativna i temelji se na dobrom ovlaživanju sluznice lokalno uz primjenu masti i ulja.

10.1.7 Ozlijede živaca

U agresivnom načinu pripreme pacijenta za operaciju ili kada se primjenjuju elektrokirurške tehnike u maksilarnom sinusu, ozljeda infraorbitalnog živca na koji prolazi krovom istog, lako je moguća. Također zbog istog razloga moguće je i oštećenje alveolarnih živaca.

10.2 Teške komplikacije

10.2.1 Krvarenje iz arterija

Arterije dosta ovise o individualnoj anatomiji, od samih puteva prolaska do grananja. Te varijacije stvaraju problem mlađim ali i iskusnim kirurzima. Ovisno o veličini arterije ili njene grane ovisi jačina krvarenja iz iste. U operacijama paranazalnih sinusa najčešće su zahvaćene prednja i stražnja etmoidalna arterija, sfenopalatalna arterija i unutrašnja karotidna arterija, te njihove grane. Najčešće se samo oštećenje arterija vidi za vrijeme samog zahvata, te se za vrijeme operacije rješava komplikacija bipolarnom koagulacijom, kompresijom, podvezivanjem ili upotrebom klipsi, a potom se i nastavlja sa zahvatom. Rijetki su slučajevi

10.2.2 Orbitalni hematomi

Govoreći o orbitalnom hematomu, možemo razlikovati venski hematomi koji se razvijaju sporo, te onaj brže razvijajući, arterijski. Incidencija javljanja orbitalnog hematoma je oko 0.1%.⁽⁴⁰⁾ Isto tako hematomi desne strane češći su u desnorukih kirurga, dok je obrnuto kod lijevorukih.⁽⁴¹⁾ Već i 5mL krvi može dovesti do velikog povećanja intraorbitalnog tlaka i uzrokovati gubitak vida. Iz tog razloga moraju se dobro kontrolirati i naizgled blago razvijeni orbitalni hematomi. U slučaju prijetećeg razvoja, preporuča se hitna dekompresija orbite, te hitni oftalmološki pregled i savjetovanje. U literaturi se preporuča i digitalna masaža oka u različito doba, ali je kontraindicirana u bolesnika koji imaju oftalmološke anamneze. Ako ništa od navedenog ne uspije, rješavanje komplikacije orbitalnog hematoma izvodi se kirurški.⁽⁴²⁾

10.2.3 Defekti vidnog polja i smanjenje vida

Optički se živac često izbočuje na gornjem lateralnom zidu sfenoidalnog sinusa. U različitim literaturama pišu različiti podaci u kojem postotku se tamo nalazi (8-100%)(43). Stoga možemo zaključiti kako dosta ovisi o individualnoj anatomiji i tako se treba i pristupiti pacijentu. . Prvo se uočava gubitak vida na crvenu boju. Također, moguće je uzrokovati i sljepoću oštećenjem centralnog živčanog sustava. Direktna mehanička ozljeda optičkog živca opisana je od strane Vasqueza i suradnika prilikom uklanjanja kosti u sfenoidalnom sinusu.(44) Nadalje, indirektno oštećenje može biti uzrokovano retrobulbarnim hematoma, što je puno češće nego li direktno.(45) Može doći do retrahiranja prednje etmoidalne arterije kada se ona ledira, te na taj način dolazi do naglog razvitka hematoma i egzoftalmusa i ukoliko se ne učini hitna dekompresija orbite može rezultirati sljepoćom. Ukoliko se živac prekine, nema specifične terapije, a kod blažih oštećenja preporuča se MR i oftalmološka obrada.

10.2.4 Oštećenje lakrimalnog kanala

Kirurzi koji obavljaju operaciju paranazalnih sinusa trebali bi biti upoznati s položajem i veličinom eferentnog lakrimalnog kanala. Epifora se razvija u oko 0.1 do 1.7% slučajeva nakon kirurgije sinusa.(46) Svakog pacijenta s postoperativom epiforom treba temeljito pregledati. U slučaju sumnje potrebno je konzultirati oftalmologa. Često nema velikih posljedica, ali bitno je pacijenta stalno promatrati, te ako epifora perzistira više od tjedan dana potrebne su naprednije dijagnostičke mjere. Liječenje simptomatskih jatrogenih stenoza lakrimalnih kanala riješivo je dakriocistorinostomom.

10.2.5 Encefalokela i pneumocefalus

Oštećenjem kostiju baze lubanje moguć je nastanak encefalokele i pneumocefalusa. Ovisno o veličini defekta i samoj lokalizaciji može se odrediti težina i prognoza komplikacije. Oba stanja rješavaju se kirurški.

10.2.6 Meningitis

Postoperativni meningitis je iznimno rijedak, ali predstavlja najčešću intrakranijalnu komplikaciju u kirurgiji paranazalnih sinusa. Do meningitisa može doći oštećenjem dure, perivaskularnim ili vaskularnim putem ili čak perineuralnim vlaknima olfaktornog živca.(47) U rino-neurokirurškim zahvatima, postoperativni meningitis javlja se 1-3%.(48) Meningitis se može javiti i s odmakom, na primjer tjedan dana nakon zahvata.(49) Ukoliko se sumnja na moguć nastanak meningitisa potrebna je neodložna CT obrada te lumbalna punkcija. Simptomi i znakovi meningitisa su povišena tjelesna temperatura, glavobolja, bol u vratu i moguć poremećaj svijesti. Većina studija govori kako nije bitna antibiotska profilaksa kako bi se smanjio rizik meningitisa. (50) Neki zagovaratelji antibiotske profilakse govore da bi se ista trebala provoditi od 24 do 72 sata prije same operacije.(51) Liječenje meningitisa je antibiotski cefalosporinima treće generacije ili ukoliko bolesnik ima intoleranciju vankomicin ili klindamicin.

10.2.7 Direktna mehanička ozljeda mozga

Ekstremno rijetka i fatalna komplikacija za vrijeme kirurgije paranazalnih sinusa je direktna mehanička ozljeda mozga. Pacijent nakon operacije pokazuje simptome promijene svijesti, dezorijentiranosti ili somnolencije, te moguće fokalne neurološke znakove. Također je moguća promjena osobnosti, ponašanja i poremećaj pamćenja.(47) Indicirana je hitna MRI obrada kako bi se ustanovila lokalizacija i opseg ozljede. S medicinsko legalnog aspekta, direktna mehanička trauma mozga za vrijeme operacije paranazalnih sinusa je uzrokovana nemarom kirurga.

10.2.8 Sindrom toksičnog šoka

Sindrom toksičnog šoka uzrokovan je toksinom zlatnog stafilokoka. Nakon kirurgije paranazalnih sinusa javlja se u 16 od 100000 slučajeva. Kriteriji za dijagnozu sindroma toksičnog šoka su: temperatura viša od 39°C, difuzni ili makularni osip, ljuštenje kože na dlanovima i stopalima, sistolički krvni tlak niži od 90mmHg, te multiorganski poremećaji.

Liječenje se sastoji od uklanjanja bakterijskog sijela, na primjer nosni tamponi, treba se uzeti u obzir antibiotska terapija, te paziti na moguć razvoj bakterijske sepse.

10.2.9 Anosmija

Anosmija se javlja u 0.07 do 1% slučajeva nakon operacije paranazalnih sinusa, ali je jedna od najčešćih razloga pravnih sporova.

11 Rasprava

Funkcionalna endoskopska kirurgija sinusa je skupina kirurških zahvata koji se koriste u tretmanu sinonazalne patologije. FEKS se zasniva na minimalno invazivnom pristupu bez nepotrebnog kolateralnog oštećenja zdrave sluznice, te na taj način omogućuje brži oporavak nakon operacije i uspostavljanje fizioloških funkcija sinusa. (10, 13, 17, 23) Endoskopska kirurgija danas, kroz razvoj tehnologije, znatno se razvila. U počecima su izvođene široke eksploracije sinusa i velike meatotomije, a polipi su bili radikalno uklanjani bez obzira o njihovoj lokalizaciji. Takav, radikalni, pristup se promijenio vremenom, te su manji zahvati na sinusima odnosno srednje ili male meatotomije ušli u svakodnevnu praksu jer se shvatilo da su dovoljne za uspostavu mukocilijarne drenaže i areaciju sinusa. Sadašnjost je takva da se izvode mali, funkcionalni zahvati na ušćima sinusa, a eksploracija sinusa se izvodi prema nalazu CT-a i endoskopije. (11, 12, 52) Anatomske varijacije koje narušavaju osnovne funkcije sinusa također se rješavaju kirurški. Nosni polipi se ne uklanjaju radikalno kao u počecima, a pogotovo ne oni u području olfaktornog epitela u kojem se nalaze receptori za njih. Uvriježeno pravilo je da se ide na što funkcionalniji zahvat uz očuvanje zdrave sluznice. Patogeneza nosne polipoze još nije do kraja razjašnjena, ali veliku ulogu igra eozinofilna upala. Iz tog se razloga bolesti ne pristupa isključivo kirurški već se za liječenje koriste intranazalni kortikosteroidi koji imaju veliku korist, a gotovo nikakve neželjene učinke na samog pacijenta, te oralni kortikosteroidi koji ipak znaju imati nuspojava i treba odvagnuti kada ih uključiti. INKS su bitni, ne samo kao terapija nosne polipoze, već služe i u pripremi bolesnika za CT i mogućnost

lakšeg planiranja zahvata. Zajedno sa FEKS-om, INKS daju dugoročno dobre rezultate, te smanjuju potrebu za revizijskim operacijama. Individualizirani pristup pacijentu u svim granama medicine, pa tako i u endoskopskoj kirurgiji sinusa, nešto je čemu se teži i što je postalo pravilo. (4, 23. 25) Plan operativnog zahvata izrađuje se na temelju simptomatologije, endoskopskog i CT pregleda pojedinog pacijenta. Ovdje treba pripaziti na kritične točke, te ih rutinerski zaobići (lateralna lamela, nazolakrimalni kanal, optički živac, karotidna arterija, etmoidalna arterija).(24) Asimptomatskog pacijenta nećemo operirati. Tehnološkim napretkom, povećao se i broj indikacija za endoskopsku kirurgiju. Revizijske operacije nešto su radikalnije od primarnih, te je bitno odstraniti žarišta ostitičnih procesa kosti. Novi; mikrokirurški instrumenti uz endoskopski pristup kirurzima su omogućili široku lepezu mogućih zahvata.(48) Neki od tih zahvata su dakriocistorinostomija, zahvati na sfenopalatalnoj arteriji, zahvati na prednjoj etmoidalnoj arteriji, dekompresija optičkog živca, dekompresija orbite, operacija hoanalne atrezije, transsfenoidalna operacija hipofize, operacije dobroćudnih i zloćudnih tumora u nosu, paranazalnim sinusima i baze lubanje.

Pristup endoskopskoj kirurgiji sinusa razlikuje se u medicinskim centrima te od kirurga do kirurga. Velik je broj znanstvenih članaka i rasprava o dilemama postupka FEKS-a. Najviše se raspravlja o opsegu zahvata. Većina autora tvrdi kako bi predoperativni CT nalaz trebao biti smjernica za planiranje i odluka o opsegu zahvata. Također, debatira se kako operirati devijaciju nazalnog septuma: klasično ili endoskopski.(37) Velike polemike se vode o meatotomiji i zaključak je da srednja meatalna antrostomija pokazuje bolje rezultate za uspostavljanje ventilacije i drenaže maksilarnog sinusa od donje meatalne antrostomije. Dilema postupka je i opsežnost meatotomije: mala, srednja ili velika. Vodi se diskusija i o pristupu u operaciji sfenoidalnog sinusa transnazalnom sfenotomijom ili sfenoetmoidektomiom. To često ovisi o proširenosti patologije u sinusima i praktičnosti zahvata, te nalazu CT-a. Ukoliko je potrebna samo eksploracija sfenoidalnog sinusa izvodi se transnazalna sfenotomija jer je jednostavniji i

sigurniji zahvat. Stavovi o resekciji, odnosno o koristi očuvanja ili uklanjanja srednje nosne školjke veoma su podjeljeni. Zagovornici resekcije srednje nosne školjke imaju stav da će poštenom operacijom blokirati osteomeatalni kompleks zbog stvaranja sinehija između lateralnog nosnog zida i same srednje školjke. Također, mišljenja su da bi resekcija srednje nosne školjke rezultirala boljom drenažom osteomeatalnog kompleksa i boljim protokom zraka kroz nos. Nasuprot njima, zagovornici poštene operacije navode brojne komplikacije potencijalne resekcije kao što su: krvarenje, atrofični rinitis, hiposmiju ili anosmiju, frontalni sinusitis i druge.(5, 13, 14, 17) Objektivno, rezultati pokazuju kako nema značajne incidencije frontalnog sinusitisa u pacijenata s parcijalnom resekcijom srednje nosne školjke, kao ni u pacijenata s poštenom srednje nosne školjke. Endoskopskim pregledom, u poštenih operacija ima više sinehija, ali to je riješivo medijalizacijom nosne školjke na septum i na taj način osteomeatalni kompleks ostaje prohodan. Zahvati koji imaju za cilj sačuvati regiju olfaktornog epitela zasnivaju se na pošteti gornje nosne školjke te gornje trećine srednje nosne školjke. U tom slučaju od velike su nam koristi intranazalni kortikosteroidi koji će smanjiti postojeće polipe na školjkama olfaktornog epitela, te smanjiti potrebu za radikalnim operacijama.(5) Novija otkrića nameću nove rasprave među autorima. Jedna od novijih tehnika izvođenja operacija je balonska sinusopastika. Tom se, minimalno invazivnom tehnikom dilatiraju ušća frontalnog, maksilarnog i sfenoidalnog sinusa bez rezanja tkiva.

Metoda funkcionalne endoskopske kirurgije sinusa se kroz godine u kojima postoji pokazala kao izuzetno uspješna u liječenju sinonazalne patologije. Incidencija velikih komplikacija u FEKS-u je manja od 1% ukoliko je izvođena pod vodstvom iskusnog kirurga, s dobrom predoperativnom pripremom, planom operacije i postoperativnom njegom pacijenta.

12 Zaključci

- I. Napretkom tehnologije FEKS je postao zlatni standard u terapiji tipa 1 i tipa 2 nosne polipoze.

- II. Kronični rinosinuitis multifaktorijalna je bolest određena anatomskim i opstruktivnim faktorima.
- III. U nemogućnosti liječenja simptoma i znakova bolesti konzervativnim pristupom, FEKS postaje metoda izbora.
- IV. Dobra prije operativna priprema je izuzetno bitna. Danas nam to omogućava dobra endoskopska obrada i CT 3D rekonstrukcija, te je puno lakše odrediti kritične točke i anatomske varijacije.
- V. Cilj FEKS-a je uspostaviti komunikaciju paranazalnih sinusa i nosne šupljine s vanjskim svijetom kroz prirodna ušća sinusa uz što manju traumu okolnog tkiva.
- VI. Treba biti svjestan limitacija, te imati realna očekivanja.
- VII. Opseg zahvata treba individualno prilagoditi pacijentu, te samog pacijenta dobro informirati o mogućnostima i mogućim komplikacijama.
- VIII. FEKS je vrlo sigurna metoda s niskom incidencijom teških komplikacija ukoliko se napravi dobra priprema, analiza CT-a i pod vodstvom je iskusnog kirurga.
- IX. Većina komplikacija događa se neiskustvom kirurga, li većina ih se lako sanira još za vrijeme nastanka.
- X. Lepeza zahvata obuhvaća uncinektomiju, meatotomiju, prednju etmoidektomiju, stražnju etmoidektomiju, kompletnu etmoidektomiju, frontalnu sinusotomiju, sfenoidotomiju te kombinacije poput frontoetmoidektomije, etmoidosfenoidektomije i ujedinjenih zahvata poput frontoetmoidosfenoidektomije.
- XI. Najveći benefit FEKS postiže u opsežnoj bolesti lokaliziranog uzroka
- XII. Četiri osnovna simptoma u sinonazalnim bolestima su nazalna opstrukcija, nazalna sekrecija, facijalna bol i pritisak te hiposmija/anosmija.

13 Sažetak

Nosna polipoza podvrsta je kroničnog rinosinusitisa, te je po Stammbergerovoj klasifikaciji možemo razdijeliti u 5 tipova. U prva dva tipa FEKS ima predstojeću ulogu u terapiji dok u ostalim tipovima FEKS služi kao potporanj medikamentoznoj terapiji. Dobra predoperativna priprema kao i postoperativna njega ključne su za uspjeh same operacije. Bolesnik koji ima odgovarajuću simptomatologiju mora biti obrađen endoskopski i CT-om. Te nam dvije tehnike daju uvid u anatomske varijacije i širinu patologije, te na temelju njih i svojeg iskustva kirurg odlučuje o opsegu zahvata. Revizijske su operacije često opsežnije od primarnih. Kirurg osim vrstan anatom, mora biti i realista te objektivno pacijentu prezentirati mogućnosti i očekivanja od predstojećeg zahvata. Napretkom tehnologije FEKS ima velike prednosti nad konvencionalnom kirurgijom jer ostavlja manju traumu i omogućuje brži i lakši oporavak pacijenta. FEKS je baziran na očuvanju zdrave sluznice i uspostavljanje fiziološke funkcije samih sinusa kroz njihova prirodna ušća. Komplikacije tijekom izvođenja FEKS-a, danas su izuzetno rijetke ukoliko zahvat izvodi iskusan kirurg.

Ključne riječi: funkcionalna endoskopska kirurgija sinusa, FEKS, nosna polipoza, paranazalni sinusi, kronični rinosinusitis, CT, endoskopija, meatotomija, predoperativna priprema, postoperativne komplikacije

14 Summary

Nasal polyposis is a subtype of chronic rhinosinusitis, and according to Stammberger's classification it can be divided into 5 types. In the first two types, FESS has an upcoming role in therapy, while in other types, FESS serves as a support for drug therapy. Good preoperative preparation as well as postoperative care are the key to the success of the operation itself. A symptomatic patient must be evaluated endoscopically and by CT. These two techniques tell us the anatomical variations between patients and the width of the pathology, and based on them and the surgeon's experience, the surgeon decides how extent the operation will be. Revision

operations are often more extensive than primary ones. The surgeon has to objectively present the possibilities and expectations from the upcoming procedure to the patient. With the advancement of technology, FESS has great advantages over conventional surgery techniques because it leaves less trauma and enables faster and easier recovery of the patient. With FESS maintaining a healthy mucosa and establishing the physiological function of the sinuses themselves through their natural openings can be achieved. Complications during the FESS are extremely rare today if the procedure is performed by an experienced surgeon.

Key words: functional endoscopic sinus surgery, FESS, nasal polyposis, paranasal sinuses, chronic rhinosinusitis, CT endoscopy, meatotomy, preoperative preparation, postoperative complications

15 LITERATURA

1. Levine HL. The office diagnosis of nasal and sinus disorders using rigid nasal endoscopy. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1990 Apr;102(4):370-3.
2. Zhang Z, Palmer JN, Morales KH, Howland TJ, Doghramji LJ, Adappa ND, et al. Culture-inappropriate antibiotic therapy decreases quality of life improvement after sinus surgery. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2014 May;4(5):403-10.
3. Pundir V, Pundir J, Lancaster G, Baer S, Kirkland P, Cornet M, et al. Role of corticosteroids in Functional Endoscopic Sinus Surgery--a systematic review and meta-analysis. *Rhinology.* 2016 Mar;54(1):3-19.
4. Snidvongs K, Kalish L, Sacks R, Sivasubramaniam R, Cope D, Harvey RJ. Sinus surgery and delivery method influence the effectiveness of topical corticosteroids for chronic rhinosinusitis: systematic review and meta-analysis. *Am J Rhinol Allergy.* 2013 May-Jun;27(3):221-33.
5. Dalziel K, Stein K, Round A, Garside R, Royle P. Systematic review of endoscopic sinus surgery for nasal polyps. *Health Technol Assess.* 2003;7(17):iii, 1-159.
6. Chopra H, Khurana AS, Munjal M, Dua K, Dua K. Role of F.E.S.S. in chronic sinusitis. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006 Apr;58(2):137-40.
7. Simmen D. *Manual of Endoscopic Sinus Surgery an its extended applications.* 1st edition. Stuttgart, New York: Thieme; 2005
8. Bonfils P, Avan P. Evaluation of the surgical treatment of nasal polyposis. II: Influence of a non-specific bronchial hyperresponsiveness. *Acta Otolaryngol.* 2007 Aug;127(8):847-54.
9. Bonfils P, Tavernier L, Abdel Rahman H, Mimoun M, Malinvaud D. Evaluation of combined medical and surgical treatment in nasal polyposis - III. Correlation between

- symptoms and CT scores before and after surgery for nasal polyposis. *Acta Otolaryngol.* 2008 Mar;128(3):318-23.
10. RG Aiyer, VK Pandya, GB Soni, PJ Dhameja, Rahul Gupta et Patel M. Etiopathogenesis of Rhinosinusitis in Relation to Ethmoid Anatomy. *AICRH.* January- April 2010
 11. Stammberger H. Functional endoscopic sinus surgery. The Messerklinger technique. Toronto, Philadelphia: BC Decker; 1991. 247
 12. Kennedy DW, Zinreich SJ, Rosenbaum AE, Johns ME. Functional endoscopic sinus surgery. Theory and diagnostic evaluation. *Arch Otolaryngol.* 1985 Sep;111(9):576-82.
 13. Levine H., Clemente M. P. Sinus surgery Endoscopic and Microscopic Approaches. NewYork Stuttgart: Thieme Medical Publishers, Inc.; 2005
 14. Castelnuovo P, Locatelli D. La tecnica chirurgica endoscopica „Two Nostrils- Four Hands“. Schramberg Germany: Straub Druck+ Medien AG; 2011
 15. Rudmik L, Smith TL. Evidence-based practice: postoperative care in endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Clin North Am.* 2012 Oct;45(5):1019-32.
 16. Weber RK, Hosemann W. Comprehensive review on endonasal endoscopic sinus. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg* 2015 ;14:Doc08.
 17. Stammberger H. Endoscopic endonasal surgery: concepts in treatment of recurring rhinosinusitis. I: anatomic and pathophysiologic considerations. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1986
 18. Lund VJ, MacKay IS. Outcome assessment of endoscopic sinus surgery. *J R Soc Med.* 1994 Feb;87(2):70-2.
 19. Fernandes SV. Postoperative care in functional endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope.* 1999 Jun;109(6):945-8.
 20. Ryan RM, Whittet HB, Norval C, Marks NJ. Minimal follow-up after functional endoscopic sinus surgery. Does it affect outcome. *Rhinology.* 1996 Mar;34(1):44-5.

21. Green R, Banigo A, Hathorn I. Postoperative nasal debridement following functional endoscopic sinus surgery, a systematic review of the literature. *Clin Otolaryngol*. 2015 Feb;40(1):2-8.
22. Jiang RS, Liang KL, Yang KY, Shiao JY, Su MC, Hsin CH, et al. Postoperative antibiotic care after functional endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol*. 2008 Nov-Dec;22(6):608-12.
23. Sawatsubashi M, Murakami D, Komune S. Antibiotic treatment for chronic rhinosinusitis after endoscopic surgery: how long should macrolide antibiotics be given? *Int J Otolaryngol Head Neck Surg* 2015
24. Jervis-Bardy J, Wormald PJ. Microbiological outcomes following mupirocin nasal washes for symptomatic, *Staphylococcus aureus*-positive chronic rhinosinusitis following endoscopic sinus surgery. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2012 Mar-Apr;2(2):111-5.
25. Fandiño M, Macdonald KI, Lee J, Witterick IJ. The use of postoperative topical corticosteroids in chronic rhinosinusitis with nasal polyps: a systematic review and meta-analysis. *Am J Rhinol Allergy*. 2013 Sep-Oct;27(5):e146-57.
26. W.Hoseman i C. *Draf Danger points, complications and medico-legal aspects in endoscopic sinus surgery*, 2013
27. Han JK, Higgins TS. Management of orbital complications in endoscopic sinus surgery. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010 Feb;18(1):32-6.
28. Rombout J, de Vries N. Complications in sinus surgery and new classification proposal. *Am J Rhinol*. 2001 Nov-Dec;15(6):363-70.
29. Cornet ME, Reinartz SM, Georgalas C, van Spronsen E, Fokkens WJ. The microdebrider, a step forward or an expensive gadget. *Rhinology*. 2012 Jun;50(2):191-8.

30. Nguyen QA, Cua DJ, Ng M, Rice DH. Safety of endoscopic sinus surgery in a residency training program. *Ear Nose Throat J.* 1999 Dec;78(12):898-902, 904.
31. Vleming M, Middelweerd RJ, de Vries N. Complications of endoscopic sinus surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1992 Jun;118(6):617-23.
32. Cinčikas D, Ivaškevičius J, Martinkėnas JL, Balseris S. A role of anesthesiologist in reducing surgical bleeding in endoscopic sinus surgery. *Medicina (Kaunas).* 2010;46(11):730-4.
33. Moeller CW, Welch KC. Prevention and management of complications in sphenoidotomy. *Otolaryngol Clin North Am.* 2010 Aug;43(4):839-54.
34. Schlosser RJ, Bolger WE. Nasal cerebrospinal fluid leaks: critical review and surgical considerations. *Laryngoscope.* 2004 Feb;114(2):255-65.
35. Hegazy HM, Carrau RL, Snyderman CH, Kassam A, Zweig J. Transnasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea: a meta-analysis. *Laryngoscope.* 2000 Jul;110(7):1166-72.
36. Ulualp SO. Complications of endoscopic sinus surgery: appropriate management of complications. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008 Jun;16(3):252-9.
37. Dalziel K, Stein K, Round A, Garside R, Royle P. Endoscopic sinus surgery for the excision of nasal polyps: A systematic review of safety and effectiveness. *Am J Rhinol.* 2006
38. Kilty SJ, McLaughlin N, Bojanowski MW, Lavigne F. Extracranial complications of endoscopic transsphenoidal sellar surgery. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010 Jun
39. Kilty SJ, McLaughlin N, Bojanowski MW, Lavigne F. Extracranial complications of endoscopic transsphenoidal sellar surgery. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010 Jun;39(3):309-14.

40. Bhatti MT, Stankiewicz JA. Ophthalmic complications of endoscopic sinus surgery. *Surv Ophthalmol.* 2003 Jul-Aug;48(4):389-402.
41. Ramakrishnan VR, Palmer JN. Prevention and management of orbital hematoma. *Otolaryngol Clin North Am.* 2010 Aug;43(4):789-800.
42. Ulualp SO. Complications of endoscopic sinus surgery: appropriate management of complications. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008 Jun;16(3):252-9.
43. Moeller CW, Welch KC. Prevention and management of complications in sphenoidotomy. *Otolaryngol Clin North Am.* 2010 Aug;43(4):839-54.
44. Hegazy HM, Carrau RL, Snyderman CH, Kassam A, Zweig J. Transnasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea: a meta-analysis. *Laryngoscope.* 2000 Jul;110(7):1166-72.
45. Ulualp SO. Complications of endoscopic sinus surgery: appropriate management of complications. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008 Jun;16(3):252-9.
46. Bhatti MT, Stankiewicz JA. Ophthalmic complications of endoscopic sinus surgery. *Surv Ophthalmol.* 2003 Jul-Aug;48(4):389-402.
47. Schnipper D, Spiegel JH. Management of intracranial complications of sinus surgery. *Otolaryngol Clin North Am.* 2004 Apr;37(2):453-72, ix.
48. Kassam A, Carrau RL, Snyderman CH, Gardner P, Mintz A. Evolution of reconstructive techniques following endoscopic expanded endonasal approaches. *Neurosurg Focus.* 2005
49. Stankiewicz JA, Chow JM. The low skull base: an invitation to disaster. *Am J Rhinol.* 2004 Jan-Feb;18(1):35-40.
50. Horowitz G, Fliss DM, Margalit N, Wasserzug O, Gil Z. Association between cerebrospinal fluid leak and meningitis after skull base surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011 Oct;145(4):689-93.

51. Orlando R, Cappabianca P, Tosone G, Esposito F, Piazza M, de Divitiis E. Retrospective analysis of a new antibiotic chemoprophylaxis regimen in 170 patients undergoing endoscopic endonasal transsphenoidal surgery. *Surg Neurol.* 2007
52. Bonfils P, Tavernier L, Abdel Rahman H, Mimoun M, Malinvaud D. Evaluation of combined medical and surgical treatment in nasal polyposis - III. Correlation between symptoms and CT scores before and after surgery for nasal polyposis. *Acta Otolaryngol.* 2008 Mar;128(3):318-23.

16 Životopis

Marko Škvorc rođen je u Zagrebu 13. siječnja 1996. godine. Osnovnu školu Bartola Kašića u Zagrebu završava odličnim uspjehom, te sudjeluje na državnim natjecanjima iz fizike i matematike. 2010. godine upisuje Športsku gimnaziju u Zagrebu radi velikog interesa za sportom koji ga prati od rođenja. Sudjeluje na brojnim internacionalnim športskim natjecanjima iz gimnastike, nogometa i hrvanja u dječjim uzrastima. Medicinski fakultet sveučilišta u Rijeci upisuje 2014. godine, te od tada volontira kao član CroMSIC-a u sklopu različitih programa za promicanje zdravlja i nastupa na humanijadi i sveučilišnim natjecanjima u brojnim športskim ekipama. Svoju desetogodišnju hrvачku karijeru završava 2016. godine osvajanjem bronce na svjetskom prvenstvu hrvanja na pijesku. Nakon završetka 4. godine volontira u KB Dubrava pod mentorstvom dr.med. Rudeža na kardiokirurgiji, a prije završne godine studija odlazi na ljetnu razmjenu u Belgiju gdje s profesorom Oosterlinckom izrađuje edukativni video pod naslovom „Hybrid multivessel robotic MIDCAB“ koji je prezentiran na kardiokirurškom kongresu u New Yorku 2019.godine Tijekom fakulteta radio je više studentskih poslova, od konobara, dostavljača do skladištara. Završnu godinu studija upisuje 2019./2020. godine kada prijavljuje diplomski rad pod naslovom funkcionalna endoskopska kirurgija sinusa u terapiji nosne polipoze pod mentorstvom profesorice Braut.