

# Medicinski aspekti estetske kirurgije i tretmana pomlađivanja u doba COVID-19 pandemije

---

Majcen, Kevin

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:739567>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-13**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**MEDICINSKI FAKULTET**

**Kevin Majcen**

**Medicinski aspekti estetske kirurgije i tretmana  
pomlađivanja u doba COVID-19 pandemije**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2021.**

Ovaj diplomski rad izrađen je na Klinici za plastičnu, rekonstrukcijsku i estetsku kirurgiju, Kliničke bolnice Dubrava pod vodstvom prof.dr.sc. Srećka Budija, prim. dr. med. i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2020./2021.

## POPIS KRATICA

<b>PLLA</b> ( <i>engl. Poly-L-Lactic Acid</i> )	poli-L-mliječna kiselina
<b>PMMA</b> ( <i>engl. polymethylmethacrylate</i> )	polimetilmetaakrilat
<b>DIR</b> ( <i>engl. delayed inflammatory reaction</i> )	odgođena upalna reakcija
<b>ACE 2</b> ( <i>engl. angiotensin convertin enzyme 2</i> )	angiotenzin-konvertirajući enzim 2
<b>PCR</b> ( <i>engl. polymerase chain reaction</i> )	lančana reakcija polimeraze
<b>mRNA</b> ( <i>engl. messenger ribonucleic acid</i> )	glasnička ribonukleinska kiselina
<b>SARS</b> ( <i>engl. severe acute respiratory syndrome</i> )	teški akutni respiratorni sindrom
<b>CoV-2</b> ( <i>engl. coronavirus 2</i> )	koronavirus 2
<b>FDA</b> ( <i>engl. Food and drug administration</i> )	Agencija za hranu i lijekove SAD-a
<b>HIV</b> ( <i>engl. human immunodeficiency virus</i> )	virus ljudske imunodeficijencije
<b>ACS</b> ( <i>engl. American College of Surgeons</i> )	Američko kirurško društvo

## SADRŽAJ

### SAŽETAK

### SUMMARY

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. TRETMANI POMLAĐIVANJA</b> .....	2
<b>3. HIJALURONSKI FILERI</b> .....	4
<b>4. REAKCIJA SPIKE BJELANČEVINE I HIJALURONSKIH FILERA</b> .....	5
4.1. Struktura i funkcija <i>spike</i> bjelančevine .....	6
4.2. Odgođena upalna reakcija u COVID-19 pozitivnih pacijenata .....	7
4.3. mRNA postvakcinski odgođena upalna reakcija .....	8
4.4. Patofiziološki mehanizam odgođene upalne reakcije .....	9
4.5. Smjernice i izvještaj o reakciji filera na mRNA cjepivo .....	10
<b>5. PREPORUKE ZA ZAHVATE U PLASTIČNOJ, REKONSTRUKTIVNOJ I ESTETSKOJ KIRURGIJI U VRIJEME COVID-19 PANDEMIJE</b> .....	11
5.1. Zahvati na COVID-19 pozitivnim pacijentima .....	11
5.2. Elektivni zahvati rekonstrukcije dojke .....	12
5.3. Kirurgija karcinoma dojke .....	13
5.4. Kirurgija šake i traumatologija.....	14
5.5. Opekline i rekonstrukcijski zahvati .....	15
5.6. Mikrokirurgija .....	15
5.7. Estetska kirurgija .....	15
<b>6. PLASTIČNA I ESTETSKA KIRURGIJA I RIZICI IZLAGANJA COVID-19</b> .....	16
6.1. Izlaganje osoblja i mjere zaštite .....	17
6.2. Operacijske dvorane.....	18
6.3. Instrumenti i sterilizacija .....	18
<b>7. EKONOMSKI ASPEKT</b> .....	19
<b>8. ZAKLJUČAK</b> .....	20
<b>ZAHVALA</b> .....	21
<b>LITERATURA</b> .....	22
<b>ŽIVOTOPIS</b> .....	26

## **SAŽETAK**

### **Medicinski aspekti estetske kirurgije i tretmana pomlađivanja u doba COVID-19 pandemije**

**Kevin Majcen**

Proglašenjem COVID-19 pandemije početkom ožujka 2020. godine, svijetu je zaprijetila ozbiljna medicinska kriza i ljudske i ekonomske patnje. Prije pandemije, plastična i estetska kirurgija je doživjela procvat, no nastupanjem pandemije došlo je do drastičnog smanjenja broja elektivnih, ali i hitnih zahvata. To je dovelo do velikog pada prihoda privatnih poliklinika s obzirom da čak do 60% prihoda proizlazi iz operativnih zahvata. S obzirom na ozbiljnost teškog akutnog respiratornog sindroma koronavirusa 2 dolaze i novi izazovi za sve medicinske kirurške specijalnosti, stoga se od liječnika očekuje odgovarajuća reorganizacija prakse i prilagodba na situaciju koja traži najvišu razinu asepse. Razvojem mRNA cjepiva otkriva se interakcija hijaluronskih filera i spike bjelančevine i nastanak upalne reakcije. Zbog toga su od velikog značaja smjernice nadležnih svjetskih organizacija koje kirurga usmjeravaju prema empirijski dokazanim djelotvornim postupcima. Propisi su bili strogi u ranom razdoblju pandemije, uz ograničenje svih elektivnih postupaka koji nisu od vitalne važnosti. Kasnije je došlo do postupnog ublažavanja ovih ograničenja tako što se rutinski postupci smiju izvoditi u svim područjima plastične i estetske kirurgije. Ali čak i kada propisi dopuštaju rutinski rad, rizik od prijenosa virusa na liječnika, osoblje i druge pacijente i dalje postoji pa je provođenje epidemioloških mjera i korištenje zaštitne opreme od krucijalnog značaja.

**Ključne riječi: plastična i estetska kirurgija, COVID-19, hijaluronski fileri, cjepivo**

## **SUMMARY**

### **Medical aspects of aesthetic surgery and anti-age treatments amidst the COVID-19 pandemic**

**Kevin Majcen**

With the proclamation of the COVID-19 pandemic in the early March 2020, the world was threatened by a serious medical crisis and human and economic suffering. Before the pandemic, plastic and cosmetic surgery prospered due to the cosmetic boom, and the onset of the pandemic drastically reduced the volume of elective and emergency procedures. This leads to a large drop in the income of private polyclinics, as up to 60% of the income comes from the procedures. Given the seriousness of severe acute coronavirus 2 respiratory syndrome, new challenges arise for all medical surgical specialties. Therefore, physicians are expected to adequately reorganize practice and accommodate the situation requiring the highest level of asepsis and disinfection. The development of mRNA vaccine reveals the interaction of hyaluronic fillers and spike protein and the occurrence of a delayed inflammatory reaction. Thus, the guidelines of the competent world organizations that guide the surgeon towards empirically proven effective procedures are of great importance. Regulations were strict in the early period of the pandemic, with restrictions on all non-life-threatening, elective practices. Later, these limitations were gradually eased so that routine procedures could be performed in all areas of plastic and cosmetic surgery. But even when regulations allow for routine work, the risk of transmitting the virus to doctors, staff and other patients still exists, so implementing epidemiological measures and using protective equipment is crucial.

**Key words: plastic and cosmetic surgery, COVID-19, hyaluronic fillers, vaccine**

## 1. UVOD

Pandemija COVID-19 bolesti uzrokovala je globalni krah s velikim utjecajem na fizičko, mentalno i financijsko stanje ljudi. Teški akutni respiratorni sindrom SARS-CoV2 predstavlja velike izazove u svim segmentima medicine, uključujući i kirurške specijalizacije. Dermatolozi te plastični i estetski kirurzi su prisiljeni reorganizirati svoje prakse i zahvate u svrhu provedbe epidemioloških mjera.

Dermatologija je jedinstvena grana medicine zbog svoje sposobnosti vizualne dijagnostike dermoskopijom pa se razvila tehnologija teledermatologije uz virtualne konzultacije i liječenje. Međutim za plastičnu i estetsku kirurgiju ključan je osobni kontakt pacijent - kirurg (1).

Ispred liječnika se stavljaju izazovi i pitanja:

Kada i kako pristupiti elektivnim zahvatima?

Kako postupati s hitnim pacijentima?

Kojim rizicima su izloženi liječnici, osoblje i pacijenti?

Koje sigurnosne i epidemiološke mjere treba poduzeti?

Kako sterilizirati korištene instrumente i opremu?

U ovom diplomskom radu se pristupa problemima s kojima se suočava estetska kirurgija i tretmani pomlađivanja s medicinskog i tržišnog aspekta.



## 2. TRETMANI POMLAĐIVANJA

Tretmani pomlađivanja (*engl. anti-age treatments*) su postupci kojima se usporava ili zaustavlja trag starenja na koži. Najčešći uzrok oštećenja i ubrzanog starenja kože je učestalo izlaganje suncu. Starenje se manifestira nastankom linija i bora, gubitkom volumena masti, gubitkom strukture kosti i ozljedama od izlaganja sunčevim zrakama. Svakom pacijentu se pristupa individualno zbog jedinstvenosti i raznolikosti svojstava i kvalitete kože.

Tretmani pomlađivanja mogu se provoditi kirurškim i nekirurškim metodama. U svrhu kraće hospitalizacije, blažeg tijeka oporavka i reduciranja komplikacija, pacijenti se češće odlučuju na zahvat pomlađivanja neinvazivnim metodama (2).

Opcije neinvazivnih tretmana pomlađivanja uključuju injekcijske filere, botulinum toksin, tekući lifting lica, topljenje masti deoksikolnom kiselinom, kemijski piling, dermalni *rolling*, mikrodermoabraziju i lasere.

U injekcijske filere spadaju dermalni fileri, kolagen, hijaluronska kiselina, sintetski fileri i autologna mast (3) koji se ubrizgavaju u nabore, linije, udubine ili usne u svrhu nadoknade volumena.

Botulinum toksin privremeno paralizira mišiće što sprječava nastanak bora i neželjenog povlačenja kože mišićem.

Tekući lifting lica uključuje kombinaciju mišićnih relaksansa i dermalnih filera. Pritom se kao punjač može koristiti stimulans proizvodnje kolagena ili hijaluronska kiselina (4).

Topljenje masti solima deoksikolne kiseline se koristi u svrhu oblikovanja dvostruke brade (*engl. double chin*). Deoksikolna kiselina je prisutna u ljudskom organizmu, u žučnim solima i služi za razgradnju masnoće (5).

Kemijski piling koristi eksfolijante poput alfa-hidroksilne kiseline, beta-hidroksilne kiseline ili enzime iz prirodnih izvora. Pilinzi uklanjaju suhe, odumrle stanice ispod kojih se razotkriva glatka i obnovljena koža.

Dermalni *roller* koristi valjak prekriven iglicama malog promjera. Valjanjem preko kože uzrokuje sterilnu upalu s posljedičnom proizvodnjom kolagena te ubrzanim cijeljenjem akni i ožiljaka.

Mikrodermoabrazija se primjenjuje za regeneraciju kože i liječenje ožiljaka, bora, ožiljaka od akni, keratoza i hiperpigmentacija. Koristi tehnologiju prirodnih kristala za uklanjanje površinskog sloja kože.

Laseri mogu biti ablativni i uništavati tkivo ili neablativni koji stimuliraju kolagen.

### 3. HIJALURONSKI FILERI

Hijaluronska kiselina je glikozaminoglikan široko raspodijeljen kroz vezivno, epitelno i živčano tkivo. Visoko je zastupljena u zglobovima, očima i koži. U koži se veže na strukturnu molekulu kolagen i čini most između kolagena i molekula vode dajući joj volumen i sjaj (6). U praksi se najčešće koristi 5 vrsta filera: hijaluronska kiselina, kalcijev hidroksiapatit, poli-L-mliječna kiselina (PLLA), polimetilmetaakrilat (PMMA) ili autologno masno tkivo. Svaka vrsta filera ima svoju primjenu ovisno o području aplikacije. Glavne smjernice za odabir filera su tekstura, gustoća i dubina primjene. Primjenjuju se na prethodno očišćeno lice koje se anestezira kremom ili pomoću lidokaina u samom sastavu filera. Rezultati su vidljivi ubrzo uz moguće prolazno crvenilo i oteklinu u području aplikacije. Ubrizgavanje autolognog masnog tkiva se provodi pod lokalnom ili općom anestezijom, a oporavak je duži (3). Uporaba kožnih dermalnih filera bilježi porast od 78% u proteklih 7 godina i kroz brojne modifikacije su proizvedeni fileri otporniji na enzimatsku razgradnju koji mogu trajati i više od 5 godina. S obzirom na dugotrajnost filera, postoji mogućnost pojave odgođene imunološke upale (DIR) (7).

#### 4. REAKCIJA SPIKE BJELANČEVINE I HIJALURONSKIH FILERA

U cilju sprječavanja COVID-19 pandemije razvijena su jednolančana glasnička RNA cjepiva (mRNA) koja dovode do ekspresije antigena S (engl. *spike* proteina) koji je strukturni antigen virusa SARS-CoV-2. Antigen S izaziva imunološki odgovor u domaćina u obliku protutijela i staničnog imunskog odgovora. To je bjelančevina sačinjena od 1273 aminokiseline i ciljna stanica mu je angiotenzin-konvertirajući enzim 2 (ACE2) kroz koju se usidri i ulazi u stanicu domaćina. Kako se angiotenzin-konvertirajući enzim 2 u najvećem broju nalazi u plućnim stanicama i u endotelu krvnih žila, ne čudi što su glavne komplikacije COVID-19 vezane upravo uz ta dva organska sustava (8). Istraživanje na ljudima pokazalo je ubikvitarnost angiotenzin-konvertirajućeg enzima 2, a među 31 istraženih uzoraka ljudskog tkiva, koža sadržava visoke koncentracije tog enzima (9). Uočena je odgođena upalna reakcija dermalnih hijaluronskih filera nakon ekspozicije COVID-19 *spike* bjelančevini.

#### 4.1. Struktura i funkcija *spike* bjelančevine

Neutralizirajuća protutijela i T imunološke stanice mogu odgovoriti na više vrsta strukturnih bjelančevina SARS-CoV, ali najpotentniji odgovor je na *spike* bjelančevinu (10). Trimeričke bodlje u molekuli *spike* bjelančevine spadaju u grupu 1 viralnih glikoproteina u koje spadaju i HIV glikoprotein 160, hemaglutinin influenza virusa, paramiksovirus F i glikoprotein Ebole (11). Bjelančevina stvara površinski glikoprotein i amino završetak, a većim dijelom je na površini virusne čestice (12). Sastavljena je od signalnog peptida (aminokiseline 1 – 12) na N kraju, izvanstanične domene (aminokiseline 13 – 1 195), transmembranske domene (aminokiseline 1 196 – 1 215) i unutarstanične domene (aminokiseline 1 216 – 1 255) (13). Slično kao i kod ostalih koronavirusa, *spike* bjelančevina SARS-CoV također može biti rascjepana na S1 i S2 podjedinicu uz proteazu (14).

SARS-CoV S bjelančevina ima ključnu ulogu u patogenezi virusne infekcije (15,16). S1 podjedinica prepoznaje domaćina i veže se na receptore, a konformacijske promjene S2 podjedinice olakšavaju fuziju virusne ovojnice i stanične membrane domaćina (14,17).

#### 4.2. Odgođena upalna reakcija u COVID-19 pozitivnih pacijenata

U Munavellijevom članku (7) o povezanosti *spike* bjelančevine i odgođene upalne reakcije na hijaluronsku kiselinu prikazano je nekoliko slučajeva. U slučaju 1 opisuje PCR pozitivnu pacijenticu 15 dana nakon posljednje aplikacije dermalnog filera. Dva tjedna nakon toga pojavljuje se oteklina usana, obraza i suznog korita. Terapija je uključivala 40 mg prednizona 14 dana i 100 mg doksiciklina dnevno 14 dana uz višestruku primjenu *Hylanexa* što je rezultiralo blagim poboljšanjem nakon tjedan dana uz povremene edeme suznog korita. Učinjena je terapija radiofrekventnim *microneedlingom* u svrhu termalne razgradnje ostatka hijaluronskog filera. Dodatno je uključen klaritromicin 500 mg bid tijekom 2 tjedna i 40 mg prednizona uz postepeno smanjivanje kroz tjedan dana (7).

#### 4.3. mRNA postvakcincijska odgođena upalna reakcija

U slučaju 2 pacijentica je primila hijaluronske filere, a 5 tjedana nakon toga sudjelovala u dvostruko slijepoj kliničkoj studiji Moderninog mRNA cjepiva. Osam dana nakon prve doze pojavio se edem lica i eritem u periorbitalnom području. Podvrgnuta je terapiji metilprednizolonom i doksiciklinom. Dva tjedna kasnije se pojačao edem i bol u obrazima. U svaki obraz je ubrizgan 1 mL rekombinantne hijaluronidaze 150 U/mL (*Hylenex, Halozyme, San Diego CA*). Tri dana kasnije otekline je zahvatila uške, nazolabijalne brazde i usne uz pojavu boli. Dodatno je aplicirano 3 mL Hylenexa. Bol i otekline su i dalje perzistirali te je uključujena terapija prednizona 60 mg kroz 10 dana i 10 mg antihistaminika hidoksizina. Nakon 4 dana terapije simptomi su se smanjili, a nakon 6 tjedana i dalje perzistiraju mekani čvorići u donjoj usni (7).

#### 4.4. Patofiziološki mehanizam odgođene upalne reakcije

Jedno od mogućih objašnjenja povezanosti COVID-19 *spike* bjelančevine i odgođene upalne reakcije leži u jakom upalnom odgovoru zbog modificirane dugotrajnosti hijaluronskih filera i nedjelotvorne fagocitoze te zbog stvaranja biofilma oko apliciranog filera. To dovodi do aktivacije TH1/CD8+ T limfocita i formacije fibroze i granuloma (18,19). U tkivima, uključujući i koži, relativno visoka koncentracija angiotenzin-konvertirajućeg enzima 2 djeluje homeostatski na imunološki sustav regulacijom stvaranja proupalnog angiotenzina 2 u odnosu na protuupalne angiotenzine 1-7. Kako se prilikom izlaganja COVID-19 ili mRNA cjepivu *spike* bjelančevina veže na ACE2 receptore, smanjuje se sposobnost reguliranja imunološke reakcije te dolazi do upale (20). U blizini aplikacije hijaluronskih filera pojačana je angiogeneza u humanom i mišjem modelu (21). Zbog toga postoji vjerojatnost da je u tom mjestu veća koncentracija angiotenzin-konvertirajućeg enzima 2 što pogoduje nastanku odgođene upalne reakcije pri izlaganju *spike* bjelančevine (7).



#### 4.5. Smjernice i izvještaj o reakciji filera na mRNA cjepivo

Američko društvo za dermatološku kirurgiju (*American Society for Dermatologic Surgery*) je objavilo smjernice zbog povećane pojavnosti reakcije hijaluronskih filera na SARS-CoV-2 mRNA cjepivo. Prema izvještaju Agencije za hranu i lijekove Sjedinjenih Američkih Država, u kliničkoj studiji testiranja mRNA-1273 cjepiva sudjelovalo je 15 183 pacijenata. Otekline usana ili obraza se javila u 3 od 15 183 pacijenata nakon primanja prve doze s medijanom nastupanja simptoma nakon 2 dana. U sva tri pacijenata je provedeno uspješno liječenje s remisijom simptoma (22).

Prilikom apliciranja hijaluronskih i nehijaluronskih filera, odgođena kožna upalna reakcija je rijetka pojava. Dokazi ukazuju na mogućnost imunološke aktivacije zbog izlaganja virusima, bakterijama ili cjepivima. Uspješno se liječe oralnim kortikosteroidima ili hijaluronidazom, a često dolazi i do spontane remisije. Ne postoji preporuka izbjegavanja cjepiva zbog prethodnog podvrgavanja tretmanima hijaluronskim filerima. Isto tako, u cijepljenih nema potrebe izbjegavati dermalne filere. Preporuka je podvrgavati se tretmanima dermalnim filerima samo kod certificiranih liječnika s potrebnim znanjem i vještinom u primjeni filera, ali i rješavanju problema koje donose njihove nuspojave (22).

## **5. PREPORUKE ZA ZAHVATE U PLASTIČNOJ, REKONSTRUKTIVNOJ I ESTETSKOJ KIRURGIJI U VRIJEME COVID-19 PANDEMIJE**

S nastupom pandemije COVID-19 pojavile su se i standardne mjere predostrožnosti koje se primjenjuju na njegu bolesnika, bez obzira na rezultat testiranja na infekciju.

### **5.1. Zahvati na COVID-19 pozitivnim pacijentima**

Čini se da je 7 tjedana idealan period za odgodu kirurških intervencija, kada je to moguće, nakon što se pacijent testira pozitivno na COVID-19 (23). Rizik za smrtni ishod bio je oko 3,5 do 4 puta veći u prvih 6 tjedana postoperacijski među više od 3000 ljudi s predoperativnom dijagnozom COVID-19 u usporedbi s pacijentima bez potvrđene dijagnoze (23). U pacijenata koji su podvrgnuti operacijskom zahvatu od 0 do 2 dana nakon dijagnoze COVID-19 30-dnevna smrtnost iznosila je 9,1%, a nakon 7 tjedana, 30-dnevna smrtnost pala je na početnu razinu, odnosno na 2% (23).

Jedno od mogućih razloga učestalijih komplikacija sa smrtnim ishodom u pacijenata s COVID-19 dijagnozom je dodatna ozljeda pluća intubacijom i mehaničkom ventilacijom. Nepogodiev i suradnici su izvjestili o višim stopama upala pluća i akutnog respiratornog distres sindroma u prvih 6 tjedana nakon dijagnoze COVID-19 (24).

## 5.2. Elektivni zahvati rekonstrukcije dojke

Prema Američkom kirurškom društvu (ACS) izgledno je odgađanje kirurških intervencija tijekom COVID-19 jer su bolnice prisiljene izdvajati sredstva i ljudski potencijal za bolesnike s COVID-19. Većina kirurga je ograničila ili prestala obavljati elektivne operacije i preporuka je da se to učini do daljnjeg kako bi se sačuvali resursi za zbrinjavanje oboljelih od COVID-19 (24).

Međutim, ukoliko resursi bolnice to dozvoljavaju, definitivna preporuka je napraviti autolognu rekonstrukciju u najkraćem roku zbog boljih psihosocijalnih ishoda u odnosu na odgođenu rekonstrukciju (25). Osim toga, rekonstrukcijom bez odgađanja se izbjegava perioperativni rizik druge opće anestezije i smanjuju se troškovi. S aspekta plastične kirurgije omogućeno je maksimalno očuvanje kožnog omotača i ostatnog tkiva i optimiziran i simetričan oblik dojke (26).

S druge strane, rekonstrukcija implantatima zahtijeva kraći boravak u bolnici i manje intraoperativnih resursa za razliku od autologne rekonstrukcije za koju je često mandatorna mikrokirurgija i specijalizirani instrumenti uz dulji boravak u bolnici. Prosječni boravak u bolnici za autolognu rekonstrukciju je iznosio 3,6 dana u usporedbi s 1,9 dana za rekonstrukciju s implantatima (27).

### 5.3. Kirurgija karcinoma dojke

ACS je organizirao donošenje odluka u tri faze ovisno o lokalnoj težini situacije s COVID-19.

Faza 1 predstavlja fazu pripreme u kojoj je malo pacijenata s COVID-19, bolnički resursi još nisu potrošeni, a ustanova ima jedinicu intenzivne njege na raspolaganju (24). Preporuka je operirati pacijente kod kojih neće doći do ugroženog preživljavanja ako se ne intervencija ne izvrši unutar 3 mjeseca. To uključuje pacijente koji su u završnoj fazi neoadjuvantnog liječenja, pacijente s kliničkim stadijima T2 ili N1 ER pozitivni / PR pozitivni / HER2 negativni tumori, pacijente s trostruko negativnim ili HER2-pozitivnim tumorima, neskladne biopsije koje su suspektne zloćudne i uklanjanje ponovljene lezije (24).

Faza 2 predstavlja hitnu fazu s mnogo pacijenata oboljelih od COVID-19 i ograničenim kapacitetom ventilacijskog sustava u intenzivnoj njezi te posljedičnom ograničenom opskrbom u operacijskoj dvorani (24). Ova faza bi bila ograničena na pacijente čije je preživljavanje ugroženo ako se intervencija ne izvede u nekoliko nadolazećih dana. Takva stanja uključuju apsces dojke, hematome i reviziju ishemijske mastektomije i revaskularizaciju autolognog tkiva (24).

Faza 3 predstavlja iscrpljenost resursa s usmjerenjem na pacijente s COVID-19, bez ventilacijskog sustava i praznih mjesta u intenzivnoj njezi, bez ikakvih resursa za operacijske dvorane, a preporuka je kirurškoj intervenciji podvrgnuti jedino vitalno ugrožene pacijente ukoliko se operacija ne izvede unutar nekoliko sati (24). Takva

stanja uključuju apsces dojke, hematome i reviziju ishemijske mastektomije i revaskularizaciju autolognog reznja tkiva (24).

Operacija karcinoma često nije elektivna i od ključne je važnosti u liječenju pa je Američko kirurško društvo izdalo opće smjernice za ispitivanje bolesnika uzimajući u obzir ozbiljnost lokalne situacije s COVID-19. Prvo, odluke o tome treba li nastaviti s izbornim operacijama moraju uzeti u obzir raspoložive resurse lokalnih ustanova. Ako se smatra da će pacijentu nakon operacije biti potrebna postoperativna intenzivna njega, treba odmjeriti rizik od kašnjenja s potrebom dostupnosti intenzivne njege za pacijente s COVID-19. Osim toga, koordinacijski timovi bi trebali koristiti dostupne multimedijske tehnologije za donošenje odluka i uspostavljanje trijažnih kriterija (24).

#### 5.4. Kirurgija šake i traumatologija

Preporuka je koristiti regionalnu i lokalnu anesteziju, odgoditi sve elektivne zahvate, obavljanje zahvata u sklopu jednodnevne kirurgije, smanjiti postoperativne kontrolne preglede koristeći biorazgradive konce, odvijati postoperativnu fizioterapiju preko online platformi, a za ozljede šake koristiti zatvorenu redukciju i udlage umjesto bušenja i K-žica (28).

### 5.5. Opekline i rekonstrukcijski zahvati

Hitna stanja nastala uslijed opekline valja zbrinuti na standardni način, a pacijente s opeklinama i povišenom tjelesnom temperaturom podvrgnuti testiranju na COVID-19. Koristiti isključivo bolničku prehranu, izbjegavati traheostomu ako nije od vitalnog značaja, odvojiti ventilacijske sustave intenzivne njege i šok sobe. Umjesto korištenja klasičnog šava i šava sa spajalicom (*stapler*), treba upotrebljavati tkivno ljepilo kako bi se smanjio opseg kontrolnih pregleda (29).

### 5.6. Mikrokirurgija

U mikrokirurškim zahvatima treba izbjegavati zahvate sa slobodnim režnjem, osim ako je to jedina mogućnost. Priprema koštano-kožnih režnjeva električnim instrumentima uzrokuje nastanak aerosola i čestica pa se ne preporučuje. Umjesto kautera koristiti šavove i kopče (30). Preferabilna je upotreba skalpela umjesto termokautera, a prilikom neminovne upotrebe termokautera potrebno ga je namjestiti na najmanju snagu. Korištenje kirurške bušilice samo na najnižim okretajima i sa slabom irigacijom da se smanji nastanak aerosola (31).

### 5.7. Estetska kirurgija

Preporuka je da se estetski zahvati odgode dok se ne uspostavi kontrola pandemije, s iznimkom hitnih stanja, eksponiranih implantata i kožne nekroze koje treba odmah zbrinuti.

## 6. PLASTIČNA I ESTETSKA KIRURGIJA I RIZICI IZLAGANJA COVID-19

Medicinski djelatnici su svakodnevno izloženi bolničkim i izvanbolničkim pacijentima što povećava rizik za kontakt s koronavirusom. Za plastičnu i rekonstruktivnu kirurgiju je od velikog značaja očuvanje kontinuiteta skrbi te neprekidno funkcioniranje uslijed pandemije. Da bi se to ostvarilo, važno je primijeniti najviše higijenske standarde i sigurnosne postupke.

Za vrijeme pandemije, svaki se pacijent treba tretirati kao COVID-19 pozitivan dok se ne potvrdi suprotno. Razlog tome je dug period inkubacije i veliki udio asimptomatske populacije ili populacije s vrlo blagim simptomima (32). Pred djelatnike plastične kirurgije stavljen je težak zadatak, štititi svoje zdravlje i zdravlje svoje obitelji, a istovremeno pružiti potrebnu pomoć pacijentima u svakodnevnoj praksi. Postoji dovoljno dokaza koji pokazuju da su kirurški postupci i interakcije pacijenta jedan od najčešćih načina prijenosa bolesti (33). Tretmani pomlađivanja se trebaju provoditi uz poštivanje epidemioloških mjera, uz jasne indikacije i uz kreiranje liste prioriternih zahvata.

## 6.1. Izlaganje osoblja i mjere zaštite

Prioritet je zaštititi osoblje zbog moguće transmisije na druge pacijente i zbog ograničenih resursa djelatnika. To se postiže jednostavnim postupcima poput odvojene odjeće i obuće za posao i dom, izbjegavanja nakita, urednog vezivanja kose, održavanja higijene brade i brkova uz preporuku brijanja istih. Također se preporučuje nošenje posebnog para naočala za bolnicu i za kuću, te izbjegavanje korištenja kontaktnih leća. Od najvećeg značaja je propisna higijena ruku (34).

Osoblje treba koristiti opremu za osobnu zaštitu: FFP2 ili FFP3 masku za lice (potonje u slučaju manevara s velikim rizikom od stvaranja aerosoliziranih čestica), vodootporna odijela za jednokratnu upotrebu, dvostruki par nitrilnih rukavica, zaštitne naočale ili vizire, jednokratne kapice za glavu, jednokratne duge navlake za cipele i alkoholni dezinficijens (35).

Zdravstveni radnik mora paziti da se ne zarazi prilikom skidanja zaštitne opreme. To se mora učiniti točno propisanim postupkom koji sprječava onečišćenje osobne odjeće. Najprije se uklanja prvi par rukavica, zatim zaštitno odijelo, navlake za cipele i kapa za glavu, nakon toga maska za lice i naočale, pritom pazeći da se ne dodiruje vanjska strana maske, već njene vezice za uši. Drugi par rukavica se uklanja posljednji, a dezinfekcija ruku se provodi alkoholom (35).



## 6.2. Operacijske dvorane

Operacijske dvorane i okolna područja moraju se dezinficirati, s posebnim naglaskom na sve predmete koji se koriste za direktnu i indirektnu njegu zaraženih pacijenata. Negativan podtlak je idealan za smanjenje rizika infekcije COVID-19 iako je u normalnim uvjetima propisan pozitivan tlak. Važna je i visoka stopa ciklusa izmjene zraka ( $\geq 25$  ciklusa / sat ) (34). Bitna je pravovremena priprema kako bi se smanjio učestali izlazak osoblja iz operacijske dvorane jednom kada započne operativni zahvat. Sav potrebn materijal uključujući šavove i oštrice skalpela mora se preventivno pripremiti u posudama koje se mogu sterilizirati. Kirurg, anesteziolog, medicinske sestre i tehničari trebaju pravovremeno ući u operacijsku dvoranu kako bi se smanjilo vrijeme provedeno u samoj dvorani, a operacija počela čim ranije. Vrata operacijske dvorane moraju biti stalno zatvorena, a naknadni nepotrebni ulasci u dvoranu izbjegavani (35).

## 6.3. Instrumenti i sterilizacija

Tijekom anestezije i postoperativnog oporavka neizbježno nastaju respiratorne kapljice i aerosoli. Stoga bi odjel za anesteziologiju i kirurški odjel trebali biti dobro pripremljeni i detaljno provoditi dezinfekciju opreme. Postoperativnu dezinfekciju treba obaviti posebno dodijeljeni djelatnik, u određenoj prostoriji s propisanom zaštitnom opremom (36). Površine predmeta, poput aparata za anesteziju, ultrazvučne instrumente i računala treba obrisati s 1000 – 2000 mg/L kloriranog dezinficijensa. Objekte i površine kontaminirane pacijentovom krvlju i tjelesnim tekućinama dezinficirati s 2000 – 5000 mg/L kloriranog dezinficijensa.

Aparate koji su otporni na toplinu potrebno je staviti u dvoslojnu vrećicu natopljenu kloriranim dezinficijensom od 2000 mg/L tijekom 30 minuta u autoklavu. Dijelove koji nisu otporni na toplinu treba natopiti u 75% etanol 30 minuta i sušiti na zraku. Za nerazdvojive aparate postupci uključuju korištenje ozona i kompleksne alkoholne dezinfikatore koji koriste mješavinu etanola i klorheksidina (36). Preporučuje se i uporaba jednokratnih setova (37).

## **7. EKONOMSKI ASPEKT**

COVID-19 predstavlja ozbiljnu krizu kako s medicinskog, tako i s ekonomskog stajališta. Stručnjaci predviđaju kako će COVID-19 smanjiti rast bruto domaćeg proizvoda na svjetskom tržištu za 0,5% za 2020. godinu (38). Prije pandemije, estetska i plastična kirurgija je postigla veliku popularnost i potražnju (39). U posljednjih 5 godina zabilježen je značajan napredak minimalno invazivnih i kirurških estetskih postupaka kao što su tretmani plazmom bogatom trombocitima, dermalni fileri, mezoterapija, mikrodermabrazija i kemijski pilinzi (38). Tijekom „lockdowna“ pacijentima je većim dijelom ograničen odlazak u ustanove koje nisu neophodne, među kojima su i estetske poliklinike. Farmaceutske tvrtke koje se bave vrhunskim proizvodima za njegu kože bilježe velike gubitke zbog ograničenja međunarodne trgovine (39).

## 8. ZAKLJUČAK

Dugoročni učinci moderiranja zdravstvene zaštite u COVID-19 razdoblju podrazumijevaju nužno odgađanje konzultacija i elektivnih estetskih zahvata, moguće kašnjenje dijagnosticiranja karcinoma te otkazivanje rekonstruktivnih postupaka. Zbog značajno otežane međunarodne trgovine i proizvodnje, pristup estetskim proizvodima i neinvazivnoj medicini je otežan. U svrhu prevencije teških oblika COVID-19 bolesti razvijaju se cjepiva koja sa sobom donose nova pitanja o nuspojavama i primjeni, kako u generalnoj populaciji, tako i u kontekstu reakcije hijaluronskih filera i mRNA cjepiva. Kao i u uobičajenoj kirurškoj praksi, pridaje se velika pažnja dezinfekciji i principima kirurške asepse kako bi se smanjio prijenos virusnih čestica. Preporuke su da se specijalističko konzilijarni pregledi rade isključivo terminski i da se obje stranke drže dogovorenog termina.

Pred svima nama je izuzetno izazovan zadatak stabilizacije i reintegracije zdravstvenog sustava uz nalete kasno dijagnosticiranih bolesti u pacijenata kojima je odgovarajuća skrb bila odgođena uslijed globalne pandemije i ograničenih resursa bolnica.

## ZAHVALA

Zahvaljujem svom mentoru, prof. dr. sc. Srećko Budi na pomoći, uloženom trudu, vremenu, savjetima i ljubaznosti prilikom izrade diplomskog rada.

Zahvaljujem i svojoj obitelji i prijateljima na podršci i razumijevanju tijekom cijelog studija.

## LITERATURA

1. Mysore V, Savitha AS, Venkataram A, Inamadar AC, Sanjeev A, Byalekere Chandrashekar S, i ostali. Recommendations for Cutaneous and Aesthetic Surgeries during COVID-19 Pandemic. *J Cutan Aesthetic Surg* [Internet]. 2020. [citirano 12. svibanj 2021.];13(2):77–94. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7394118/>
2. Anti-aging treatments: what is it, symptoms, causes, prevention and treatment [Internet]. Top Doctors. [citirano 17. svibanj 2021.]. Dostupno na: <https://www.topdoctors.co.uk/medical-dictionary/anti-aging-treatments>
3. Injectable Dermal Fillers Guide [Internet]. ABCS. [citirano 12. svibanj 2021.]. Dostupno na: <https://www.americanboardcosmeticsurgery.org/procedure-learning-center/non-surgical/injectable-fillers-guide/>
4. Tekući lifting lica - liquid face lift [Internet]. Poliklinika Poliderma. 2017 [citirano 17. svibanj 2021.]. Dostupno na: <https://poliderma.hr/usluge/tretmani-lica/tekuci-lifting-lica-liquid-face-lift/>
5. Humphrey S, Beleznav K, Beleznav JDA. Sodium Deoxycholate for Submental Contouring. *Skin Ther Lett*. rujan 2016.;21(5):1–4.
6. Baum I. Your Guide to Hyaluronic Acid and How It Benefits Your Skin [Internet]. Allure. [citirano 12. svibanj 2021.]. Dostupno na: <https://www.allure.com/story/what-is-hyaluronic-acid-skin-care>
7. Munavalli GG, Guthridge R, Knutsen-Larson S, Brodsky A, Matthew E, Landau M. “COVID-19/SARS-CoV-2 virus spike protein-related delayed inflammatory reaction to hyaluronic acid dermal fillers: a challenging clinical conundrum in diagnosis and treatment”. *Arch Dermatol Res* [Internet]. 09. veljača 2021. [citirano 12. svibanj 2021.]; Dostupno na: <http://link.springer.com/10.1007/s00403-021-02190-6>
8. Verdecchia P, Cavallini C, Spanevello A, Angeli F. The pivotal link between ACE2 deficiency and SARS-CoV-2 infection. *Eur J Intern Med* [Internet]. lipanj 2020. [citirano 13. svibanj 2021.];76:14–20. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7167588/>
9. Li M-Y, Li L, Zhang Y, Wang X-S. Expression of the SARS-CoV-2 cell receptor gene ACE2 in a wide variety of human tissues. *Infect Dis Poverty* [Internet]. prosinac 2020. [citirano 13. svibanj 2021.];9(1):45. Dostupno na: <https://idpjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40249-020-00662-x>
10. Li T, Xie J, He Y, Fan H, Baril L, Qiu Z, i ostali. Long-term persistence of robust antibody and cytotoxic T cell responses in recovered patients infected with SARS coronavirus. *PloS One*. 20. prosinac 2006.;1:e24.

11. Weissenhorn W, Dessen A, Calder LJ, Harrison SC, Skehel JJ, Wiley DC. Structural basis for membrane fusion by enveloped viruses. *Mol Membr Biol.* ožujak 1999.;16(1):3–9.
12. Marra MA, Jones SJM, Astell CR, Holt RA, Brooks-Wilson A, Butterfield YSN, i ostali. The Genome sequence of the SARS-associated coronavirus. *Science.* 30. svibanj 2003.;300(5624):1399–404.
13. Li F, Li W, Farzan M, Harrison SC. Structure of SARS coronavirus spike receptor-binding domain complexed with receptor. *Science.* 16. rujan 2005.;309(5742):1864–8.
14. Li F, Berardi M, Li W, Farzan M, Dormitzer PR, Harrison SC. Conformational states of the severe acute respiratory syndrome coronavirus spike protein ectodomain. *J Virol.* srpanj 2006.;80(14):6794–800.
15. Holmes KV. SARS-associated coronavirus. *N Engl J Med.* 15. svibanj 2003.;348(20):1948–51.
16. Hofmann H, Hattermann K, Marzi A, Gramberg T, Geier M, Krumbiegel M, i ostali. S protein of severe acute respiratory syndrome-associated coronavirus mediates entry into hepatoma cell lines and is targeted by neutralizing antibodies in infected patients. *J Virol.* lipanj 2004.;78(12):6134–42.
17. Sui J, Li W, Roberts A, Matthews LJ, Murakami A, Vogel L, i ostali. Evaluation of human monoclonal antibody 80R for immunoprophylaxis of severe acute respiratory syndrome by an animal study, epitope mapping, and analysis of spike variants. *J Virol.* svibanj 2005.;79(10):5900–6.
18. Alijotas-Reig J, Fernández-Figueras MT, Puig L. Inflammatory, immune-mediated adverse reactions related to soft tissue dermal fillers. *Semin Arthritis Rheum.* listopad 2013.;43(2):241–58.
19. Alijotas-Reig J, Fernández-Figueras MT, Puig L. Late-onset inflammatory adverse reactions related to soft tissue filler injections. *Clin Rev Allergy Immunol.* kolovoz 2013.;45(1):97–108.
20. Magro CM, Mulvey JJ, Laurence J, Seshan S, Crowson AN, Dannenberg AJ, i ostali. Docked severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 proteins within the cutaneous and subcutaneous microvasculature and their role in the pathogenesis of severe coronavirus disease 2019. *Hum Pathol* [Internet]. 01. prosinac 2020. [citirano 13. svibanj 2021.];106:106–16. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0046817720302008>
21. Mochizuki M, Aoi N, Gonda K, Hirabayashi S, Komuro Y. Evaluation of the In Vivo Kinetics and Biostimulatory Effects of Subcutaneously Injected Hyaluronic Acid Filler. *Plast Reconstr Surg.* srpanj 2018.;142(1):112–21.
22. Skin Experts [Internet]. [citirano 13. svibanj 2021.]. Dostupno na: <https://www.asds.net/skin-experts/news-room/press-releases/asds-provides-guidance-regarding-sars-cov-2-mrna-vaccine-side-effects-in-dermal-filler-patients>

23. Delay Surgery by 7 Weeks After COVID Diagnosis, Study Shows [Internet]. Medscape. [citirano 21. svibanj 2021.]. Dostupno na: <http://www.medscape.com/viewarticle/947228>
24. Guidelines on Delaying Cancer Surgery During COVID-19 [Internet]. Medscape. [citirano 21. svibanj 2021.]. Dostupno na: <http://www.medscape.com/viewarticle/927568>
25. Al-Ghazal SK, Sully L, Fallowfield L, Blamey RW. The psychological impact of immediate rather than delayed breast reconstruction. *Eur J Surg Oncol J Eur Soc Surg Oncol Br Assoc Surg Oncol*. veljača 2000.;26(1):17–9.
26. Ganesh Kumar N, Kung TA. Guidelines for breast reconstruction during the COVID-19 pandemic: Are we considering enough evidence? *Breast J* [Internet]. 13. kolovoz 2020. [citirano 21. svibanj 2021.]; Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7436389/>
27. Lemaine V, Schilz SR, Van Houten HK, Zhu L, Habermann EB, Boughey JC. Autologous Breast Reconstruction versus Implant-Based Reconstruction: How Do Long-Term Costs and Health Care Use Compare? *Plast Reconstr Surg* [Internet]. veljača 2020. [citirano 20. lipanj 2021.];145(2):303–11. Dostupno na: [https://journals.lww.com/plasreconsurg/Fulltext/2020/02000/Autologous\\_Breast\\_Reconstruction\\_versus.3.aspx](https://journals.lww.com/plasreconsurg/Fulltext/2020/02000/Autologous_Breast_Reconstruction_versus.3.aspx)
28. Ducournau F, Arianni M, Awwad S, Baur E-M, Beaulieu J-Y, Bouloudhine M, i ostali. COVID-19: Initial experience of an international group of hand surgeons. *Hand Surg Rehabil*. svibanj 2020.;39(3):159–66.
29. Barret JP, Chong SJ, Depetris N, Fisher MD, Luo G, Moiemmen N, i ostali. Burn center function during the COVID-19 pandemic: An international multi-center report of strategy and experience. *Burns J Int Soc Burn Inj*. kolovoz 2020.;46(5):1021–35.
30. RCSI Guidelines for microsurgery during the COVID-19 pandemic [Internet]. [citirano 18. svibanj 2021.]. Dostupno na: <https://www.rcsi.com/dublin/-/media/feature/media/download-document/dublin/covid-19-section/surgical-practice/other-national-clinical-programmes-and-recognised-bodies/irish-microsurgery-special-interest-group-guidelines-for-microsurgery-during-the-covid-19-pandemic.pdf+%&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=in>
31. Royal College of Surgeons of England. Updated Intercollegiate General Surgery Guidance on COVID-19 [Internet]. Royal College of Surgeons. [citirano 18. svibanj 2021.]. Dostupno na: <https://www.rcseng.ac.uk/coronavirus/joint-guidance-for-surgeons-v2/>
32. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, i ostali. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet Lond Engl* [Internet]. 2020. [citirano 17. svibanj 2021.];395(10223):497–506. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7159299/>

33. Dash S, Das R, Saha S, Singhal M. Plastic Surgeons and COVID-19 Pandemic. *Indian J Plast Surg Off Publ Assoc Plast Surg India* [Internet]. kolovoz 2020. [citirano 17. svibanj 2021.];53(2):191–7. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7458844/>
34. Wong J, Goh QY, Tan Z, Lie SA, Tay YC, Ng SY, i ostali. Preparing for a COVID-19 pandemic: a review of operating room outbreak response measures in a large tertiary hospital in Singapore. *Can J Anaesth J Can Anesth*. lipanj 2020.;67(6):732–45.
35. Coccolini F, Perrone G, Chiarugi M, Di Marzo F, Ansaloni L, Scandroglio I, i ostali. Surgery in COVID-19 patients: operational directives. *World J Emerg Surg WJES* [Internet]. 07. travanj 2020. [citirano 21. svibanj 2021.];15. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7137852/>
36. Duan N, Gao W, Wang Q. Preparedness and disinfection of anesthetic equipment in COVID-19. *J Clin Anesth* [Internet]. studeni 2020. [citirano 03. lipanj 2021.];66:109924. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7250755/>
37. Ripton JT. Demand rises for single-use surgical technologies in the era of Covid-19 [Internet]. *MedCity News*. 2020 [citirano 03. lipanj 2021.]. Dostupno na: <https://medcitynews.com/2020/10/demand-surges-for-single-use-surgical-technologies-in-the-era-of-covid-19/>
38. Gupta M, Abdelmaksoud A, Jafferany M, Lotti T, Sadoughifar R, Goldust M. COVID-19 and economy. *Dermatol Ther* [Internet]. 08. travanj 2020. [citirano 04. lipanj 2021.]; Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7228404/>
39. Galadari H, Gupta A, Kroumpouzou G, Kassir M, Rudnicka L, Lotti T, i ostali. COVID 19 and its impact on cosmetic dermatology. *Dermatol Ther* [Internet]. 12. lipanj 2020. [citirano 04. lipanj 2021.]; Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7307115/>



## ŽIVOTOPIS

Rođen sam 27. svibnja 1995. u Varaždinu. Pohađao sam Prvu gimnaziju Varaždin i Glazbenu školu u Varaždinu. Bavim se sportskim plesom od pete godine te sam bio kategorizirani sportaš za reprezentaciju Hrvatske. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisao sam 2014. godine. Za vrijeme studija bio sam aktivni član kirurške i kardiološke sekcije te demonstrator na Katedri za patofiziologiju. Prisustvovao sam na kongresu *European Conference on Embolotherapy* u Valenciji 2019. godine. Govorim engleski jezik i njemački jezik.