

# Opekline u hitnoj medicinskoj pomoći

---

**Debelec, Matija**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:520118>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-10**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





# Sveučilište Sjever

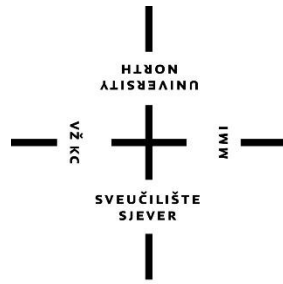
**Završni rad br. 1206/SS/2015**

## **Opekline u hitnoj medicinskoj pomoći**

**Matija Debelec, 1921/336**

Varaždin, rujan 2019. godine





# Sveučilište Sjever

**Odjel za Biomedicinske znanosti**

**Završni rad br. 1206/SS/2019**

## **Opekline u hitnoj medicinskoj pomoći**

**Student**

Matija Debelec 1921/336

**Mentor**

Doc. dr. sc. Tomislav Novinščak

Varaždin, rujan 2019. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za sestrinstvo		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Sestrinstva <input type="checkbox"/>		
PRISTUPNIK	Matija Debelec	MATIČNI BROJ	1921/336
DATUM	23.09.2019.	KOLEGIJ	Suvremeni pristup cijeljenju kroničnih rana
NASLOV RADA	Opekline u hitnoj medicinskoj pomoći		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Burns in emergency medicine		
MENTOR	dr.sc. Tomislav Novinščak, prof.v.š.	ZVANJE	docent
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. Ivana Herak, mag.med.techn., predsjednik		
	2. doc.dr.sc. Tomislav Novinščak, prof.v.š., mentor		
	3. doc.dr.sc. Marin Šubarić, član		
	4. dr.sc. Irena Canjuga, zamjenski član		
	5. _____		

## Zadatak diplomskog rada

BROJ 1206/SS/2019

### OPIS

Opekline su jedna od najrazornijih vrsta traume općenito. Posljedice koje ostavljaju opekline rane su nerijetko fatalne ili pak mutilirajuće te osim navedenog zahtijevaju dugotrajno i mukotrpno te nerijetko skupocjeno liječenje. Kako je inicijalni pristup pacijentu s opeklinom bilo u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj pomoći bilo u hitnom medicinskom prijemu krucijalan za preživljenje ili smanjenje štetnih posljedica, vrlo je važno razumjeti opeklinu ranu, pristup i hitnu medicinsku skrb.

Zadatak ovog rada je:

- Opisati opeklinu, vrste uzroka, stupnjeve opekline
- Pristup opeklinim ranama
- Inicijalna terapija opekline u hitnoj djelatnosti

ZADATAK URUČEN

6. 11. 2019.



POTPIS MENTORA

## **Predgovor**

Zahvaljujem se mentoru i svojoj obitelji na pomoći oko izrade ovog rada. Zahvaljujem se i Zavodu za hitnu medicinu Međimurske županije te svim kolegama koji su mi omogućili i pomogli da završim ovo akademsko usavršavanje uz rad.

## Sažetak

Opekline su jedna od najrazornijih vrsta traume općenito. Posljedice koje ostavljaju opekline rane su nerijetko fatalne ili pak mutilirajuće te osim navedenog zahtijevaju dugotrajno i mukotrpno te nerijetko skupocjeno liječenje. Iako se radi o načelno vrlo poznatom i dobro opisanom medicinskom entitetu zbrinjavanje opekline zahtjeva dobro uigran i stručan tim zdravstvenih djelatnika. Prvostupnici su članovi tima T2 izvanbolničke hitne medicine, te time i prvi kontakt kod opekline rana na terenu. Zbrinjavanje opekline u hitnoj službi je izazovno, ali ako se slijede protokoli se postiže visoki stupanj reanimacije teško opečenih pacijenata. Poznavanje međunarodnih i nacionalnih smjernica i preporuka od ključne je važnosti kod inicijalnog pregleda i zbrinjavanja opekline u hitnoj medicinskoj pomoći. Zbrinjavanje dišnog puta i rane te rana resuscitacija s kontrolom boli i monitoringom su glavni postupci u izvanbolničkoj hitnoj skrbi, dok je za nastavak u stacionarnim uvjetima naglasak na sprečavanju šoka, ranoj kirurškoj intervenciji i sprečavanju komplikacija.

**Ključne riječi:** opekline, hitna medicinska pomoć

## **Abstract**

Burns are one of the most devastating types of trauma in general. The consequences of leaving burn wounds are often fatal or mutilating, and in addition, require long and painful and often costly treatment. Although it is a very well-known and well-described medical entity, burn management requires a well-trained and expert team of healthcare professionals. The first-graders are members of the T2 outpatient emergency team, and the first contact with burn wounds on the ground. Emergency burn management is challenging, but if protocols are followed, a high resuscitation rate for severely burned patients is achieved. Knowledge of international and national guidelines and recommendations is crucial to the initial examination and management of burns in emergency medical care. Respiratory and wound management and early resuscitation with pain control and monitoring are the main procedures in outpatient emergency care, while continuing in a hospital setting emphasizes shock prevention, early surgery, and prevention of complications.

**Keywords:** burns, emergency medical care



## **Popis korištenih kratica**

- ABA** American burn association – američko udruženje za opekline
- TBSA** Total body surface area – ukupna površina tijela
- NPWT** Negative pressure wound therapy
- ABCDE** A - dišni put, B - disanje, C- cirkulacija, D – neurološki status, E - izloženost,

# Sadržaj

1. Epidemiologija i etiologija opekline .....	1
2. Patologija i patofiziologija opekline.....	3
3. Anatomija kože .....	5
4. Klasifikacija opekline.....	6
4.1. Klasifikacija opekline po dubini .....	6
4.2. Klasifikacija u odnosu na postotak opečene površine .....	9
4.3. Klasifikacija u odnosu na težinu kliničke slike.....	9
5. Pristup pacijentu s opeklinom.....	12
5.1. Opći tretman .....	13
5.2. Lokalni tretman.....	14
5.3. Kirurški tretman.....	15
6. Pristup pacijentu s opeklinom s aspekta prvostupnika sestrinstva u timu izvanbolničke hitne medicinske pomoći.....	17
6.1. Lokalni tretman opekline u hitnoj medicinskoj pomoći.....	19
7. Zaključak .....	20
8. Literatura.....	22
9. Popis slika i tablica .....	24



# 1. Epidemiologija i etiologija opekline

Opekline su termalne ozljede koje uzrokuju biološki, električni i fizikalni agensi s posljedičnim lokalnim i/ili sistemskim posljedicama. Jedna su od najžešćih trauma općenito i mogu ostaviti kraće ili dugotrajne fizičke posljedice na pojedinca te predstavljaju značajan socijalan, zdravstveni i ekonomski problem u zajednici širom svijeta. [1] Ovakva vrsta rana je relativno česta u zemljama u razvoju i siromašnim zemljama s oko 95% svih teških opeklinskih rana koje su zabilježene u tim zemljama. Zbog iznimnog broja smrtnih slučajeva godišnje od oko 300.000 smrti samo zbog požara i bez ostalih uzroka teških opeklinskih rana, postoji snažna međunarodna svijest i posvećenost Svjetske zdravstvene organizacije problemu prevencije i skrbi u svezi opeklinskih rana. [2] Samo u Sjedinjenim Američkim Državama se godišnje zbrine oko 500.000 pacijenata s opeklinama, od kojih je gotovo polovina vatrom s oko 3.500 smrtnih slučajeva godišnje. [3] Prema podacima iz 2011. iz Meksika, na uzorku od 129.000 pacijenata, radi se obično o ozlijeđenim muškarcima u dobi od 24-40 godina. [4] Opeklinama su najčešće izložena djeca, ali i starija populacija (naročito pacijenti s dijabetesom, etiličari, pacijenti s demencijom i slično).

Zbog širokog raspona komplikacija opekline, vrlo je bitan pristup opeklinskim ozljedama u hitnoj i kasnijoj stacionarnoj ili ambulatnoj skrbi. Osim poznavanja patologije opekline, bitno je poznavanje i suvremenih smjernica pristupa i novih terapijskih mogućnosti. Osim fizičkog pristupa opeklinama, od bitnog značaja je i psihosocijalni suport i rehabilitacija. Kroz povijest se opekline tretiralo na razne načine. Isprva se opekline izlagalo zraku ili ih se premazivalo ljekovitim mastima. Tek uvođenjem infuzijske terapije i antibiotika te razvijanjem standardiziranih pristupa (pravilo devetke, Parklandova formula i slično) daje bolje rezultate. Kasniji agresivniji pristup prema nekrotičnim opečenim površinama i prijevoji rana s kvalitetnim suvremenim oblogama omogućavaju smanjenje kroničnih komplikacija opekline. I dalje se uz sve izazove opeklinama pristupa na razne načine, dok su pozitivan primjer standardiziranih protokola smjernice u hitnoj medicini ili pak međunarodne smjernice raznih opeklinskih udruženja.

Najčešći uzrok opekline su one izazvane vrućom tekućinom [5], dok su ostali uzroci plamen, kontakt s vrućim predmetom, električna struja, kemikalije (poput kiseline), grom, dim i drugo. Iako je koža kao najizloženiji ljudski organ najčešće mjesto opekline, udisanjem dima ili para opekline mogu nastati i na unutarnjim organima (pluća, jednjak, usna šupljina). Također prilikom npr. udara groma ili strujnog udara opekline nastaju i na dubokim potpornim tkivima poput mišića, tetiva i slično. Iako se kod opeklinskih ozljeda najčešće govori o vrućim

tekućinama, plamenu i kontaktu s vrućim predmetima, nerijetke su i opekline izazvane električnom strujom ili kemikalijama. I kod jednog i kod drugog načina izazivanja opeklinske ozljede su ustvari radi o povišenju temperature tkiva iznad normalnog. Strujni udar preko organskog tkiva prenosi veliku količinu energije koja se otporom oslobađa i pretvara u toplinu dok je kod kemikalija posrijedi kemijska reakcija na lokalnom tkivu koja pak opet ima za posljedicu povišenje temperature tkiva i stanica iznad normalnih vrijednosti. U suštini se u svakoj opeklinskoj ozljedi radi o lokalnom porastu temperature koja djeluje na tkiva na način da čini prolazne ili trajne posljedice po stanice i tkiva. Radi lakšeg praćenje se opekline prezentiraju kao termičke ozljede iako je posrijedi isti ili vrlo sličan patofiziološki proces i konačno patologija.

## 2. Patologija i patofiziologija opekline

Raspon patologije uslijed opekline je vrlo širok, od minimalnim oštećenja kože do fatalnih ishoda. Proteini tijela već na temperaturi većoj od 44 C doživljavaju promjene i započinju s razgradnjom zbog čega posljedično nastaju oštećenja na tkivu. Najblaže oštećenje je hiperemija kože, potom epidermioliza s vidljivom formacijom bula, plića i dublja nekroza te sve do potpune nekroze dijela tijela ili uda tzv. karbonifikacija.

U opečenoj površini prema stupnju oštećenja tkiva mogu se razlikovati tri zone: zona koagulacijske nekroze, zona staze ili ishemije i zona hiperemije. [12]

- zona koagulacione nekroze - na mjestu najjačeg djelovanja topline, koja je prouzročila ireverzibilno oštećenje tkiva i trombozu krvnih žila. U trenutku opekline traume, na mjestu direktnog djelovanja visoke temperature dolazi do denaturacije proteina, otapanja lipidnih membrana i smrti stanica (zona nekroze) a prema zdravom, udaljenom tkivu formiraju se zone djelomičnog poremećaja funkcije i strukture: zona staze ili ishemije i zona hiperemije.
- zona staze ili ishemije- karakterizira se usporenom lokalnom cirkulacijom sa znacima ishemije i poremećajima građe i funkcije zahvaćenih stanica. Ova zona neposredno okružuje zonu nekroze, koža nije devitalizirana. Djelomično su oštećene kapilare te dolazi do isticanja plazme i gubitka makromolekula a perfuzija krvlju je značajno smanjena zbog mikrovaskularnih tromboza. Uspješno početno oživljavanje tekućinama može se spriječiti propadanje tkiva u ovoj zoni, a ispravno zbrinjavanje opekline rane ekscizijama i antimikrobnom terapijom zatvoriti put infekcije iz zone nekroze te spriječiti daljnje proširenje opekline rane u kasnijoj fazi bolesti.
- zona hiperemije - budući da nekrotično i ishemično tkivo imaju snažni upalotvorni učinak, dolazi do povećanja kapilarnog krvotoka i snažne akutne upalne reakcije.

Nekroza kože, kao najvećeg organa, ili nekroza mukoznih djelova respiratornog i probavnog sustava, te naposljetku nekroza dubokih tkiva je osnovna patološka karakteristika opekline kao termičke ozljede. Osim nekroze i fizičkog oštećenja dijelova kože, najčešća oštećenja su:

- direktno oštećenje i nekroza tkiva,
- poremećaj u zgrušavanju krvi,
- pad humoralnog i staničnog imuniteta s posljedičnim visokim rizikom za infekciju,

- smanjenje životnog vijeka eritrocita,
- promjene u endokrinom sustavu,
- hipermetabolizam,
- oštećenje tubula bubrega,
- smanjenje protoka krvi u probavnom sustavu i drugo. [7]

Patofiziologija opekline je karakterizirana upalnom reakcijom i brzim nastankom edema, kao posljedice djelovanja topline na krvne žile. Posljedično se povećava propusnost žila te povećava curenje plazme u okolinu, tj. nastanak edema. Osim djelovanja na krvne žile povišena temperatura djeluje i na kemijske medijatore u međustaničnom i staničnom prostoru. Najranija faza opekline je vazodilatacija krvnih žila posredovana histaminom. U samom procesu sudjeluje niz kemijskih medijatora uključenih u upalnu reakciju. Curenje plazme i posljedični smanjeni volumen krvi dovodi do kardiovaskularnih posljedica sa smanjenom perfuzijom (prehranjivanjem) tkiva. Dodatno, uništavanje stanica i staničnih organela ima za posljedicu i povećanu količinu slobodnih radikala koji dodatno oštećuju tkiva. Plavljenje staničnih elemenata kroz limfni sustav dodatno dovodi do zastoja u istom koje pak opet ima za posljedicu slabiju drenažu tkiva i porast otekline. [8]Veličinom opekline je zbog velikog gubitka tekućine i ugrožena cirkulacija i samim time veće opekline dovode do stanja šoka. Raspadni produkti nekrotičnog tkiva dodatno opterećuju bubrežne tubule zbog otežane ili onemogućene mikrofiltracije u glomerulima, a zbog čega pak dolazi do porasta razine otpadnih produkata metabolizma u krvi poput ureje i slično. Oštećena koža, kao najveća tjelesna barijera i važan dio humoralnog imuniteta, pad imuniteta, te niz drugih okolnosti dovode do povećane osjetljivosti i rizika za razvoj infekcije kao teške komplikacije. Bilo lokalno ili sistemski kod opekline ozljede je potrebno stalno imati na umu inficiranost rane i smanjen imunitet. Osim navedenih, izrazito je bitno i stanje tzv. Hipermetabolizma kod kojeg se ubrzano razgrađuju proteini radi nadoknade gubitka energije. Kombinacija gubitka proteina u opečenom dijelu tijela i pojačanog katabolizma dovodi zajedno do jake hipoproteinemije i gubitka tjelesne mase.

Poznajući te elementarne patofiziološke mehanizme kod opekline ozljede omogućava pravilan pristup liječenju i skrbi za opeklinu, naročito u najranijoj fazi. Svaka rana intervencija kod bolesti odnosno ozljeda je višestruko korisna u nastavku tijeka liječenja ili rehabilitacije. Opekline ozljede su jedna od rijetkih bolesti kod kojih je uzrok odmah vidljiv i jasan. Tako je djelovanje kod opekline putem 4 osnovna principa: rana pravilna skrb za ranu, prevencija šoka, adekvatan unos energije i nutrijenata i kontrola vanjskih uvjeta, ključalno u pravilnom pristupu opekline rane.

### 3. Anatomija kože

Ovisno od pojedinca koža (lat. cutis) može biti veličine od 1,6 do 2,0 m<sup>2</sup>. Koža ima mnoge funkcije: zaštitnu (od mikroorganizama, UV zračenja), potpornu (tkivima), termoregulacijsku (znojenje, krvni protok), metaboličku (izmjenom tvari, vode), osjetilnu (pomoću receptora), ekskrecijsku (izlučivanje otpadnih tvari), erogenu (osjetilnim putem), socijalnu (boja kože, tetovaže i slično) i dr. Sastoji se od površinskog dijela kože (lat. epidremis), dubinskog dijela (lat. corium ili dermis) i potkožja (lat. telasubcutanea). Koža čini približno 16 % ukupne mase tijela. Posebne dijelove kože čine kožne žlijezde, dlake i nokti koje se još i nazivaju „pridruženo tkivo kože“. Izrazitih je svojstava poput: mekoće, elastičnosti, tvrdoće (roževina), prokrvljenost, obojenost i dr.

Koža se sastoji od gornjeg sloja-epidermisa i dermisa (lat. corium) tj. vezivnog sloja. Dermis čine još stratum papillare i stratum reticulare. Epidermis i dermis su jasno razgraničeni dok između vezivnog dermisa i vezivnog potkožja (lat. sutis, telasubcutanea) najčešće ne postoji oštra granica. Potkožje predstavlja vezu za podležee strukture, sadržava masno tkivo i vodi veće krvne žile i živce.

Epidermis je sloj kože kojem je zadaća da bude vodonepropustan te ga čini više slojeva skvamoznog epitela sa bazalnim slojem na granici sa dermisom. U epidermisu nema krvnih žila. U ovom sloju prevladavaju keratinociti sa ponekim melanocitom i Langerhansovim stanicama. Za razliku od epidermisa, dermis je znatno deblji. U dermisu se nalaze pridruženi organi kože, krvne i limfne žile, stanice veziva, slobodne stanice imunološkog sustava, živčani završeci i živci. U ovom sloju prevladavaju međusobno isprepletana kolagena vlakna koja pojačavaju elastične mreže te daju veliku čvrstoću i elastičnost. Potkožno masno tkivo (lat. telasubcutanea) smješteno je ispod dermisa te spaja kožu s njenom podlogom (fascijom, mišićem ili periostom). Masno se tkivo sastoji od vezivnih septuma između kojih se nalaze režnjevi (lat. lobuli) u kojima dominiraju masne stanice. Količina je masnog tkiva varijabilna, a ovisi o endokrinim utjecajima, životnoj dobi, spolu i načinu prehrane. [9]



## 4. Klasifikacija opekline

Opeklina se klasificiraju prema površini, prema dubini prodiranja u tkivo i prema težini kliničke slike. [10] Vrlo je velika varijabilnost opekline koja ovisi o: temperaturi, dužini trajanja izloženosti temperaturi i o mjestu djelovanja temperature. Tako npr. djelovanje 60 C na kožu na desetinu sekunde neće izazvati bitnu opeklina, dok će ista temperatura u trajanju od 10 sekundi nerijetko i izazvati opeklina pune debljine kože. [11] Isto tako će djelovanje temperature na tanak sloj kože npr. na dorzumu dlana, vrata, lica biti različito od onog prilikom djelovanja istom temperaturom na taban, petu ili bedro. Krucijalan pristup opeklinama je pravilna procjena površine i klasifikacije opeklina, jer određuju i pristup i daljnji tijek zbrinjavanja opekline rane poštujući smjernice. Kad se procjenjuje opeklina bitno je obratiti pozornost na 4 elementa: izgled, bljedilo na pritisak, bol, osjet.

Iako u svijetu postoji nekoliko važnih udruženja u svezi opekline (Europsko opeklino udruženje – EBA, Američkog opekline udruženje – ABA, Njemačko udruženje za tretman opekline – DGV) nekako se u recentnoj literaturi najviše spominje američka klasifikacija na 3 stupnja.[12][Tablica 1]

Tablica 1. Klasifikacija opekline po dubini

### Klasifikacija opekline po dubini (prema Američkom udruženju za opeklina – ABA)

Dubina opekline	Zahvaćenost kože	Izgled	Bolnost	Prognoza
Površinska (I. stupanj)	Epidermis	Suha, eritem koji blijedi	Bolna	5-10 d, bez ožiljka
Površinska parcijalna (II. stupanj)	Površni dermis	Vlažna, bule, eritem koji ne blijedi	Bolna	< 3tj., bez ožiljka
Duboka parcijalna (II. Stupanj)	Duboki dermis	Žućkasta ili bijela, suha, ne blijedi	Smanjena bol	3-8 tj., s ožiljkom
Pune debljine (III. st.)	Potkožno tkivo	Bijela, smeža, crna, ne blijedi	Bez bola	>8 tj., ožiljak i kontraktura

### 4.1. Klasifikacija opekline po dubini

Površinska (I. stupanj) zahvaća samo epidermis kože. Koža je rozna do crvenkasta, nema mjehura i suha je. Blago je bolna. Površinske opeklina cijele u potpunosti bez ožiljka za 5-10 dana. [Slika 4.1.1.]



Slika 4.1.1. Opekline I. stupnja

Izvor: <http://brc.iaff.org/burn-severity.html?device=desktop>

Površinska djelomične debljine (II. Stupanj) zahvaća superficijalni dermis. Pojavljuje se kao crvenilo s mjehurićima razne veličine (bule) i vlažnost. Eritem poblijedi na pritisak. Bol je žestoka. Zacijeljivanje traje tipično oko 3 tj. s minimalnim ožiljkom.[Slika 4.1.2.]



Slika 4.1.2. Opekline IIa. stupnja

Izvor: <https://www.verywellhealth.com/burn-pictures-4020409>

Duboka opekline djelomične debljine kože (II. stupanj) zahvaća duboki dio dermisa. Žućkaste je ili bijele boje, duha i ne izbljeđuje na pritisak. Minimalna je bol zbog smanjenog osjeta boli. Cijeljenje traje i do 8 tjedana uz obavezno formiranje ožiljka. [Slika 4.1.3.]



Slika 4.1.3. Opekline IIb. stupnja  
Vlastiti izvor

Zahvaćenost kože punom debljinom sa zahvaćenim potkožnim tkivom (III. stupanj) je bijela, smeđa ili crna. Radi se o nekrozi kože.[Slika 4.1.4.] Djeluje poput uštavljene kože i suha je. Nema boli zbog uništenih živčanih ogranaka. Cijeli kontrakturama i kroz dugo razdoblje, duže od 8 tjedana. U suvremenom terapiji zahtjeva transplantaciju kože.

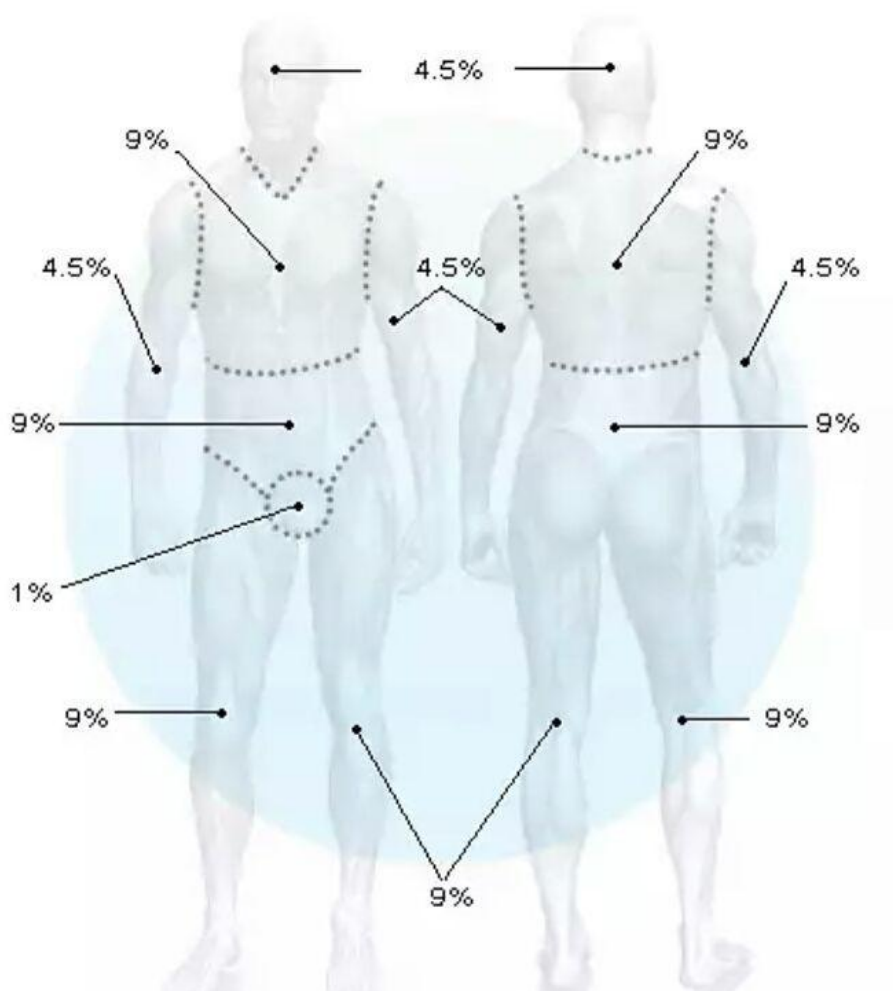


Slika 4.1.4. Opekline III. stupnja  
Vlastiti izvor

Ponekad se u literaturi može susresti i klasifikacija opekline na 4 stupnja pri čemu su prva tri ista, dok se četvrtim stupnjem smatraju karbonizirane opeklinae kod kojih je termički ozlijeđeno najdublje tkivo poput zglobova, kosti, hrskavice, duboke žile i živci.

## 4.2. Klasifikacija u odnosu na postotak opečene površine tijela

Procjena postotka opečene površine tijela se temelji na tome da se podrazumijeva da je cjelokupna površina ljudskog tijela 100 % - tna vrijednost. Površina opečenog dijela kože koja određuje i hitnost i način liječenja računa se na temelju Wallaceova „pravila devetke“. [slika 4.2.1.] Na glavu otpada 9 %, isto i na svaku ruku, a leđa i prsa svaki po 2 x 9%, dok na noge s jedne strane imaju po 9%. To je ukupno 11 x 9%. Preostali 1 % otpada na perianalnu regiju.[13]



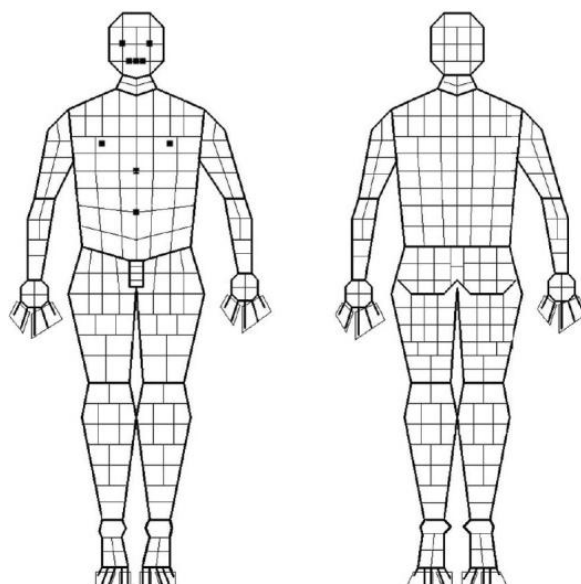
Slika 4.2.1. Pravilo devetke kod procjene opekline kože u odraslih osoba  
Izvor: [http://picosico.com/m/1576972150370393634\\_3458935548](http://picosico.com/m/1576972150370393634_3458935548)

Pored Wallaceovog pravila devetke koristi se još i Lund-Browderov postupak ocjenjivanja zahvaćenog postotka površine.[14] Upotrebljava se u velikoj većini ustanova koje se bave opeklinama. Uzima se u obzir činjenica da se mijenja odnos površina pojedinih dijelova tijela prema cjelini u tijeku razvoja i rasta. [Tablica 2] Zbog razmjerne veće površine glave u odnosu na ekstremitete kod djece mlađeg uzrasta pogodnija je i pouzdanija ova shema koja prikazuje površinu tijela zavisno o uzrastu.

Tablica 2. Lund-Browderov postupak ocjenjivanja zahvaćenosti postotak opečene površine

Regija tijela	Uzrast u godinama					
	0	1	5	10	15	Odrasli
A = ½ glave	9 ½	8 ½	6 ½	5 ½	4 ½	3 ½
B = ½ natkoljenice	2 ¾	2 ¾	4	4 ¼	4 ½	4 ¾
C = ½ potkoljenice	2 ½	2 ½	2 ¾	3	3 ¼	3 ½

U recentnoj literaturi ima i vrlo zanimljivih novih prijedloga procjene opečene površine kože. Tako se npr. u jednom prijedlogu modifikacije Lund-Browderove sheme predlaže procjenjivati površinu kože pomoću kvadratića površine 0,25 [Slika 4.2.2.] [15]



Slika 4.2.2. Modificirana Lund –Browderova shema  
Izvor: Murari A. A modified Lund Browder chart. Indian J Plast Surg. 2017;50(2):220–221. [15]

### **4.3. Klasifikacija u odnosu na težinu kliničke slike**

Opekline se prema težini kliničke slike se dijele na: [16]

- lake opekline sa postotkom zahvaćenosti od 0 - 15 % površine tijela u djece i odraslih < od 10 % površine tijela ili kao u II A °
- umjereno teške opekline sa postotkom zahvaćenosti 15 -25 % površine u djece koja imaju manje od 10 godina i odraslih koji imaju više od 40 godina od 10 -20 % površine tijela
- teške opekline koje zahvaćaju od 20 -60 % površine tijela u odraslih, kod djece koje imaju manje od 10 godina i starijih od 40 godina >20 % površine tijela spada u teške opekline
- Kritične (ekstenzivne) opekline čiji postotak prelazi 60 % tjelesne površine



## 5. Pristup pacijentu s opeklinom

Pristup pacijentu s opeklinom se razlikuje ovisno o inicijalnom pregledom izvan zdravstvene ili u zdravstvenoj ustanovi. Kod težih opeklinskih ozljeda češće se radi o inicijalnom pregledu i tretmanu na terenu. Za navedeno je potrebno slijediti nacionalne smjernice izdane od strane Ministarstva zdravstva i Hrvatskog zavoda za hitnu medicinu. [17]

### PROCJENA

- **paziti na svoju sigurnost, sigurnost pacijenta i mjesta događaja**
- zaustaviti proces nastanka opekline
- procijeniti **ABCDE**

### Naročito procijeniti sljedeće:

- dišne putove zbog znakova opekline uključujući:
  - **čađu** u nosnoj i usnoj šupljini
  - **kašalj** i promuklost
  - iskašljavanje **crnog** sputuma
  - **otežano gutanje i disanje**
  - **mjhuri** oko usta i jezika
  - **izgorena** kosa, obrve ili dlačice na licu
- brzinu, dubinu i moguće teškoće s disanjem
- pulsним oksimetrom odrediti saturaciju krvi kisikom
  - kod otrovanja ugljičnim monoksidom prikazana saturacija krvi kisikom može biti lažno dobra jer pulsni oksimetar ne razlikuje karboksihemoglobin od hemoglobina
- procijeniti postoje li kod pacijenta obilježja za koja je **VRIJEME PRESUDNO** što može uključivati sljedeće:
  - poremećaji ABCD-a
  - znakovi opekline dišnih putova, čađa ili edem oko usta i nosa
  - anamneza udisanja vrućeg zraka ili plina; ovi pacijenti mogu na početku izgledati dobro, ali im se stanje može vrlo brzo pogoršati
  - znakovi cirkumferentne opekline prsnog koša, vrata, ekstremiteta
  - značajna opekline lica
  - opekline koje zahvaćaju >25% površine tijela kod odraslih
  - prisutnost drugih težih ozljeda
- ako je prisutno bilo koje od ovih obilježja, treba **ZBRINUTI ABCD**, potom **PREVESTI** pacijenta do **bolnice uz obavijest o dolasku pacijenta**

Slika 5.1.1. Smjernice zbrinjavanja opeklinskih ozljeda.

Izvor: Bošan-Kilibarda I, Majhen R i suradnici. Smjernice za rad izvanbolničke hitne medicinske službe. Ministarstvo zdravstva i Hrvatski zavod za hitnu medicinu, 2012:200-205.

Ukoliko se radi o opeklinama kod kojih postoji zastoj u disanju ili udisanje vrućih para i plinova ili kaustična ozljeda kemikalijom bitno je osigurati dišni put i time adekvatnu oksigenaciju. Sumnja na zahvaćenost dišnog puta je na temelju: opekline lica i vrata, opekline obrva, naslage čađe ili slično na tijelu ili odjeći, kašalj, promuklost, opekline u zatvorenim prostorima, anamnestički podatak o mentalnom konfuziji ili utjecaj droge ili alkohola, nivo karboksihemoglobina > 10% i eksplozija. [5] Ukoliko postoji otežana intubacija takovog pacijenta moguće je primijeniti brzu nebulizaciju salbutamolom. Tek nakon što je dišni put osiguran ili ako nije bilo sumnje ili potrebe za zbrinjavanjem dišnog puta se pristupa drugom

koraku uklanjanja odjeće. Skidanje odjeće je nužno radi uklanjanja potencijalnog dodatnog izvora topline ili oštećenja, ali i radi procjene postotka i dubine opečene površine. Tek nakon ovog koraka primjenom nekih od postupaka za procjenu se u kombinaciji s općim stanjem pacijenta odlučuje za daljnji korak, da li je pacijent za zbrinjavanje na terenu ili za prevoz do prve odgovarajuće ustanove.

Tablica 3. Minimalne preporuke za transfer pacijenta na hospitalno zbrinjavanje

- (i) Sve opekline kod djece mlađe od 1 godinu
- (ii) Sva djeca od 1 do 2 godine s opeklinom >5% TBSA
- (iii) Opekline III. stupnja bilo koje dobi ili veličine
- (iv) Pacijent stariji od 2 godine s parcijalnom opeklinom >10% TBSA
- (v) Pacijenti s opeklinama – lica, šaka, tabana, genitalija, perineuma, velikih zglobova
- (vi) Električne opekline ili udar groma
- (vii) Sve kemijske opekline
- (viii) Inhalacijske opekline udisanjem ili gutanjem vruće tekućine
- (ix) Cirkumferencijske opekline udova ili trupa
- (x) Pacijenti s opeklinama koji se liječe od drugih kroničnih ili težih bolesti, a koje bi mogle komplicirati tijek liječenja
- (xi) Opekline u kombinaciji s traumom
- (xii) Kod dječjih opekline ako postoji sumnja na zlostavljanje djeteta
- (xiii) Opekline trudnica
- (xiv) Opekline sa sepsom

## 5.1. Opći tretman

Nakon osiguravanja prohodnog dišnog puta, sigurne površine tijela i procjene dubine opekline s procjenom opečene površine započinje druga faza tretmana – hidratacija. Resuscitacija ili nadoknada tekućine i elektrolita je od vitalnog interesa zbog niza razloga: terapije šoka, sprečavanja šoka, olakšane perfuzije tkiva, sprečavanja sekundarnih oštećenja opekline, poboljšanje općeg stanja, brza administracija lijekova, kontrola parametara i drugo. Obično je dovoljno u inicijalnom tretmanu otvaranje 2 venska puta. Iako postoje mnoge formule i izračuni koje se mogu koristiti za što bolju nadoknadu tekućine, još uvijek je najjednostavnija tzv. Parklandova formula, kojom se daje 3-4 ml kristaloida po 1 kilogramu tjelesne težine po postotku opečene površine. Polovina te količine se daje u prvih 8h, a druga polovina u slijedećih 16h. Konačan cilj resuscitacije je satna diureza od 0,5 ml urina po kilogramu na sat te održavanje arterijskog tlaka većim od 65 mmHg.



Tablica 4. Formule za nadoknadu tekućina

Formula	Opis
Parkland	Ringer 4 ml/kg/% TBSA
Evans	NaCl 1 ml/kg/% TBSA + 0,9 % Glucosa 2000 ml
Brooke	Ringer 1,5ml/kg/% TBSA + 0,9 % Glucosa 2000 ml
Demling	Dexran 40 u NaCl 2 ml/kg/h tijekom 8h

Primjena koloida, antibiotika i transfuzije u prvim satima tj prvom danu nakon traume je dozvoljena jedino pod kontrolom i ako se uspostavio dobar hemodinamski režim s dobrom diurezom. Nakon uspješne resuscitacije i održavanja serumskih albumina potrebno je zbrinuti i kalorijski i nutritivski zahtjev opečenog pacijenta. Ako bolesnik ne unese dovoljno energije kod opekline od 40 % opečene površine bolesnik će u roku tri tjedna izgubiti 35-40 % tjelesne mase što dovodi do smrti. U bolesnika s 40 % i više opečene površine, metabolizam je povećan u akutnoj fazi za 180 %, 150 % za vrijeme cijeljenja opekline, 120 % tijekom prvih 9 mjeseci i 110 % nakon 12 mjeseci. [18] Tjelesna masa se gubi, pogotovo mišićna. Bolesnici s opeklinama uz kalorijsku potporu trebaju povećan unos bjelančevina od 1.5 - 2,0 g/kg/dan. Preporuke su da se odmah nakon razdoblja resuscitacije kreće s enteralnom prehranom. Enteralna prehrana započeta unutar 24-72 sata smanjuje hipermetabolizam, razinu kataboličkih hormona, smanjuje razinu protupalnih citokina, poboljšava ravnotežu dušičnih spojeva, čuva integritet crijeva, smanjuje pojavu proljeva i skraćuje vrijeme hospitalizacije.[18]Parenteralna prehrana se primjenjuje kod bolesnika koji ni nakon sedam dana od početka ozljede nije moguće početi s enteralnom prehranom.Kod pacijenata s teškim opeklinama je visoka razina mogućnosti razvijanja stresnih ulkusa te je potrebno razmotriti i antiulkusnu parenteralnu terapiju. Bol je vrlo često jedan od vodećih simptoma teške opekline i potrebna je izdašna analgezija, nerijetko i morfijem. Antibiotička profilaktička terapija podrazumijeva u ranoj fazi primjenu gram + antibiotika za *Staphylococcus aureus* (cefazolin, klavulonska kiselina) odnosno u slučaju dubljih nekrotičnih ozljeda i primjenu nekog od antibiotika za anaerobe i *Pseudomonas* naročito ako je produženo hospitalno liječenje ili postoje komplikacije.

## 5.2. Lokalni tretman

Lokalni tretman započinje prilikom inicijalnog pregleda ili kod prvog hospitalnog pregleda rane na način da se rana ohladi najbolje ispiranje rane hladnom fiziološkom otopinom na 18 C, skidanjem eshara ili opečene kože i tkiva koji su dostupni jednostavnom debridementu. Opečena površina čisti se blagim dezinficijensom koji se može primijeniti u rani, a zatim se ispiru 0.9 %-om NaCl. Svi mjehuri i odvojeni epidermis moraju se otkloniti. Kod opekline III stupnja treba se

učiniti hitna necrectomia da bi se oslobodio pritisak na krvne žile. Nakon primarne obrade opečena se površina tretira suvremenim hidrokolooidnim oblogama s dodatkom srebra kod I i IIa stupnja odnosno kod IIb i blažeg III. stupnja srebrosulfadijazinom u obliku kreme i vazelinskim prijevoju kao priprema za operacijsko liječenje. Danas je opće prihvaćen lokalni tretman jednostavnijih obloga primjenom hidrofiber oblogama sa srebrom kao najjednostavniji i za pacijenta najpovoljniji način. Iste se u pravilu prvih dana zamjenjuju nakon prosječno 2 dana, a potom ostavljaju na rani i do 7 dana odnosno ovisno o fazi cijeljenja i do spontanog otpadanja. Još uvijek klasičan tretman rubnih dijelova koji epiteliziraju primjenom merbromina i sušenjem na zraku daje izvrsne rezultate. Neoepitelizirano tkivo je potrebno hidratizirati kremama koje vlaže ili prirodnim biljnim kremama (Nevenova krema ili slično). Rana rehabilitacija udova je ključna u sprečavanju komplikacija i kontraktura.

### 5.3. Kirurški tretman

U slučaju jačeg edema i prijetećeg kompartementa je potrebno učiniti esharotomiju i/ili fasciotomiju. U slučaju duboke opekline se indicira hitna nekrectomija, koja se prema potrebi ponavlja u nekoliko navrata ukoliko se naknadno demarkira zona veće nekroze. Nakon ekscizije nekrotičnog djela opeklina se indicira rana primjena pokrivanja defekta slobodnim kožnim transplantantom ili pak biološkim i sintetskim nadomjescima kože. Kao priprema za transplantaciju kože može se primijeniti i terapija negativnim tlakom (NPWT) s obzirom na sve benefite koje ova metoda pruža. Nakon primjene grafta je potrebno isti fiksirati bilo mehanički (šavi, kopče) bilo fibrinskim ljepilom ili pak s NPWT.



Slika 5.3.1. Autologni kožni transplantant. Vlastiti izvor

Osim primjene autolognih tankih (Tiersch) [slika 5.3.1.] ili debljih (Wolfe-Krause) transplantata kože sve više su u primjeni i nadomjestci kože poput umjetnih kožnih zamjena. Na tržištu je mnogo nadomjestaka kože [Tablica 5]

Tablica 5. Komercijalni materijali kao zamjene za kožu

<b>Vrste zamjena za kožu</b>	<b>Proizvođač</b>
<b>Acelularni ljudski dermis</b>	
AlloDerm	LifeCell Corporation
AlloSkin	AlloSource
DermACell	Arthrex, Inc
GammaGraft	Promethean LifeSciences, Inc
Matrix HD	RTI Surgical, Inc
Graftjacket	Kinetic Concepts, Inc
TheraSkin	Soluble Systems, LLC
<b>Životinjskog porijekla</b>	
Biobrane	Smith & Nephew, Inc
Endoform	Hollister Wound Care LLC
EZ Derma	Mölnlycke Health Care
Integra	Integra LifeSciences Corporation
Oasis Wound Matrix	Smith & Nephew, Inc
PriMatrix	TEI Biosciences
TransCyte	Smith & Nephew, Inc
<b>Ljudskog porijekla</b>	
Apligraf	Organogenesis, Inc
Dermagraft	Shire Regenerative Medicine, Inc

## **6. Pristup opeklinama u hitnoj medicinskoj pomoći s aspekta prvostupnika sestrinstva u timu T2**

Tim T2 izvanbolničke hitne medicine je u mnogim intervencijama prvi kontakt na mjestu nesreće. Opekline nisu česte, ali predstavljaju izrazito veliki izazov u zbrinjavanju ozlijeđenih prilikom hitnih intervencija. Najčešće se viđaju prilikom požara, eksplozija i opekline tekućinama u domaćinstvu.

Dolaskom na intervenciju prvostupnik mora (1) procijeniti rizik i tek prilikom osiguranog mjesta, sigurnosti pacijenta i tima pristupiti zbrinjavanju. Na mjestu nesreće se prvo (2) uklanja bilo koji izvor koji podržava opeklinu ozljedu (odjeća, kemikalija ili slično), potom se (3) procjenjuje opće stanje pomoću ABCDE tehnike. Opeklinu rana se (4) hladi fiziološkom tekućom otopinom ili slično (18 stupnjeva C). Pacijent se (5) prekriva radi sprečavanja hipotermije. (6) Prstenje i nakit se uklanja.

Procjenjuje se (1) dišne puteve uvijek kad postoji jasna ozljeda dišnih puteva ili kad postoje opekline lica i vrata ili tragovi čađe na tijelu. Slično se postupa i kad se radi o opeklini u zatvorenom prostoru. Ako ništa od navedenog nije jasno uočljivo tada se prati (2) da li postoji stridor, kašalj, glad za zrakom, karbonizirani sputum i slično. Svi pacijenti s većim opeklinama moraju primiti (3) veliki volumen kisika. Uvijek je potrebno (4) razmotriti mogućnost otrovanja s ugljičnim monoksidom prilikom opekline. Simptomi mogućeg otrovanja s monoksidom su: nemir, glavobolja, mučnina, slaba koordinacija, slabost, dezorijentacija ili koma. Potrebno je ordinirati 100% kisik i izmjeriti plinove uključivo karboksihemoglobin. Otežano disanje je moguće olakšati i primjenom nebuliziranog salbutamola.

Potrebno je (1) zaustaviti bilo kakvo vanjsko krvarenje, (2) identificirati potencijalni uzrok unutarnjeg krvarenja, (3) uspostaviti venski putem velikom kanilom i provesti bolus resuscitaciju kristaloidom. Perfuzija viabilne opekline je ključan potez za očuvanje ozljede od daljnje progresije.

Procjena opečene površine tijela jednom od metoda, inicijalno pravilom devetke ili eventulano pravilom otvorene šake (1% tjelesne površine). Prilikom procjene opekline ne procjenjivati eritem već isključivo opečena mjesta. Prema postotku opečene površine se određuje nadokanda tekućine naročito ako nije moguć momentalni transport do najbliže ustanove.

U slučaju jednostavnije opekline s manje od 10% opečene površine, a koja nije uzrokovana kemikalijama ili strujom i nema pridruženu drugu fizičku traumu, (1) resuscitacija može započeti i peroralnim putem. Dodatnom procjenom se može preći na iv. nadoknadu. Ukoliko će od trenutka inicijalnog pregleda preći više minuta (više od 45 min.), a (2) opekline je između 10-

40% tjelesne površine tada je potrebno otvoriti 2 venska puta. Kod masivnih opekline se otvaraju odmah dva venska puta. Intraosealni put je odličan za primjenu kod male djece i kod osoba kod kojih nije moguće postaviti iv. put klasičnim putem. U slučaju dužeg i otežanog puta do centra za daljnju skrb, potrebno je ordinirati infuzijsku terapiju prema jednoj od formula za resuscitaciju (npr. Parklandova formula – 4 ml/kg/% TBSA kroz 8h polovina, a druga polovina kroz 16h).

Potrebno je postaviti Foleyev kateter kod opekline većim od 15% TBSA. Adekvatna diureza za odrasle iznosi 0,5 ml/kg/h, a za djecu 1,5 ml/kg/h. Ne dodaju se u terapiji diuretici već se prema potrebi povisuje doza resuscitacije. Potrebno je opservirati urin radi procjene da li se radi o masovnoj nesreći ili ranim znacima bubrežnog zatajenja. Ako je urin crven ili smeđ potrebno je odmah konzultirati specijaliste.

Nazogastrična tuba se postavlja kod pacijenata s masivnim opeklinama više od 30% TBSA i kod pacijenata bez reakcije, kod šoka ili ako se priprema dugotrajan transport.

Opeklinske rane koje su edematozne ili na mjestima gdje mogu ili prave ishemiju je potrebno dekomprimirati oštrim dekompresijskim incizijama (esharotomia). Naročito kad se radi o cirkumferencijskim opeklinama ekstremiteta ili trupa. Prije esharotomije je potrebno konzultirati se s nadležnim kirurgom. Ekstremiti se podižu i odterecuju.

Od lijekova se nakon prvog zbrinjavanja i resuscitacije ordinira (1) analgezija s obzirom da su opeklinske rane većinom jako bolne te bol samo pogoršava opće stanje i oslabljuje imuni odgovor. Analgezija se daje isključivo intravenskim putem. Za dobru kontrolu boli je kod opeklinske traume najbolje primijeniti morfij iv. Nakon primjene se kontrolira krvni tlak, puls, ritam respiracije i stanje svijesti. Kod djece se za analgeziju primjenjuje paracetamol. Osim navedenog, potrebno je dati i (2) antitetanusnu imunizaciju.

Ako postoji dovoljno vremena tijekom incijalnog zbrinjavanja potrebno je ponovno razmotriti ranu i primijeniti tanki sloj sulfadiazina i vazelinske ili slične gaze te sterilno previti rane.

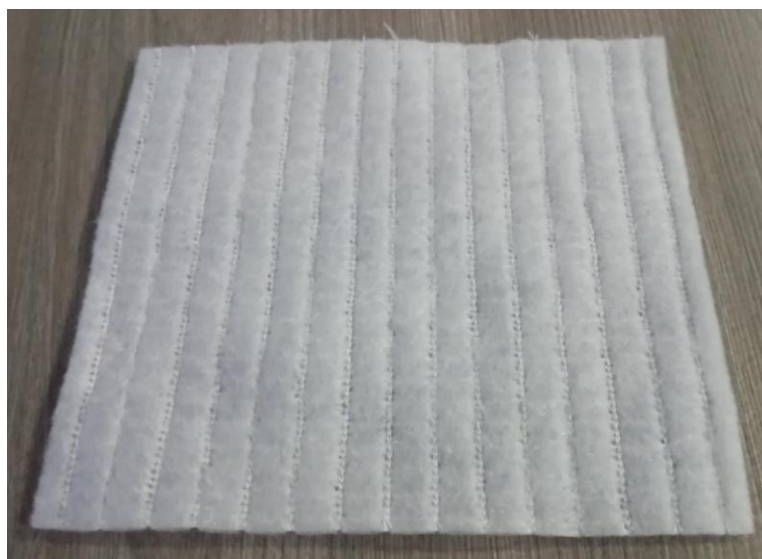
Dokumentacija tima hitne medicine mora biti besprijekorna te mora sadržavati: detalje nesreće, bolesti i alergije, podatak o posljednjem obroku i lijekovima, tijek postupanja i primjenjenu terapiju.

Posebnu pažnju treba posvetiti kemijskim opeklinama koje nikada ne treba neutralizirati. Irigacija rane se radi s fiziološkom. Ingestirane kemikalije se u pravilu ne ispiru u hitnoj službi. Kod specijalnih opekline strujom je potrebno monitorirati srce i tretirati ugrožavajuće aritmije, ali samo ako je moguć posredni i nedvosmisleni audiovizualni kontakt s dežurnim specijalistom.

## 6.1. Lokalni tretman opekline u hitnoj medicinskoj pomoći

Kod opekline I i II. stupnja kod kojih ne postoji procjena velike opečene površine i kod kojih ne postoji indikacija za hitni transport u stacionarnu ustanovu je moguće tretirati opeklinску ranu licu mjesta. Nakon ispiranja rane fiziološkom vodom ili tekućom sanitarnom hladnom vodom je potrebno škarama pažljivo odstraniti mrtvo tkivo (najčešće odvojen ili nekrotičan epidermis). U pravilu se prilikom nailaženja na bule napraviti bulotomija odnosno punktira se bula i isprazni seromski sadržaj, a ista se ostavlja na mjestu i sterilno prekrije. Otvorene rane s eksponiranim dermisom ili subkutisom se mogu zbrinuti na klasičan način tankim premazom sulfadijazina i sterilnom vazelinskom ili parafinskom gazom. Kod tretmana opekline II. stupnja je prisutna i jača bol pa je dobro ranu tretirati i s lidokain gelom. Napominje se da je kod primjene lidokain gela potrebno naglasiti da se osjeti prolazna kratkotrajna senzacija nakon koje nestaje lokalna bol.

Osim navedenog, u suvremenu tretmanu rana se danas rutinski koriste i hidrofiber [slika 6.1.1.] ili silikonske obloge. Prednosti hidrofiber obloga s primjesom srebra je u tome da kontrolira vlaženje i osigurava idealan milje s minimaliziranjem boli, a lokalno omogućuje i djelovanje ioniziranog srebra koje ima za cilj kontrolu mikrobiološke flore.



Slika 6.1.1. Hidrofiber obloga. Vlastiti izvor

Primjena hidrofiber obloge u hitnoj službi je jednostavna i vrlo učinkovita jer omogućuje momentalno djelovanje antimikrobnog agensa, mirne i povoljne uvjete cijeljenja, smanjuje bol i smanjuje potrebu ranog odlaska na kontrolni pregled liječniku.

## 7. Zaključak

Opeklinae su izrazito kompleksan klinički entitet, vrlo širokog raspona ozljeda, od minimalnih do fatalnih. Najčešće se radi o opeklinama vrućom tekućinom, a nešto manje plamenom. Izrazito su opasne opeklinae udisanjem vrućeg dima ili pak ingestijom kemikalija. Udari groma su većinom fatalni. Najčešće stradavaju djeca i starije osobe s pratećim bolestima i muškarci. Opeklinae I. i II. stupnja mogu spontano sanirati kroz nekoliko tjedana i obično ne ostavljaju teže ožiljne promjene. Opeklinae IIb i III. stupnja su mutilirajuće teške ozljede s posljedičnim mutilirajućim ožiljcima i kontrakturama. Današnja znanja, iskustva, tehnologije i znanstvena dostignuća nude niz kirurških mogućnosti za kvalitetno zbrinjavanje dubokih opeklinskih ozljeda sa smanjenjem teških mutilirajućih posljedica.

Dok je primarna inicijalna skrb u hitnoj medicini orijentirana na skrb oko oslobađanja dišnog puta i zbrinjavanja rane te inicijalnom resuscitacijom i kontrolom boli i diureze, dotle je stacionarna skrb koncentrirana na nastavak resuscitacije i nutritivnu s ciljem sprečavanja šoka i komplikacija vezanih uz zatajenje bubrega, infekciju i drugo. U suvremenoj kirurškoj praksi se preferira hitno zbrinjavanje nekroza i što ranije prekrivanje defekta autolognim transplantatom ili umjetnim nadomjescima kože. Osim kirurškog tretmana rana (esharotomija, nekrektomija, bulotomija) rana primjena hidrofiber ili sličnim obloga za vlažno cijeljenje rana doprinosi bržem oporavku i smanjenju komplikacija.

Uloga prvostupnika u timu hitne medicine je ključna u zbrinjavanju opeklina u timu T2 gdje su dva medicinska tehničara od kojih je jedan prvostupnik, jednako kao i u timu T1 s liječnikom. Kontakt s opeklinskim ranama na terenu zahtjeva minuciozno praćenje svjetskih i nacionalnih smjernica. Prvi kontakt zahtjeva osiguranje pacijenta i tima od štetnog događaja, osiguranje dišnih putova i rane. Nakon inicijalnog sistemskog pregleda i ABCDE procjene se pristupa otvaranju venskih puteva kod opsežnijih opeklina (jednog ili dva) i momentalnoj resuscitaciji prema standardnim formulama. Za hidrataciju se obično primjenjuje ringerov laktat u dozi od 4 ml/kg/% TBSA. Kontrola diureze, nazogastrična sonda, snažna analgezija su uglavnom postupci rezervirani za teže pacijente. Ukoliko je transport duži ili odgođen pristupa se obradi rane i primjeni suvremenih obloga s dodatkom srebra.

Kod opeklina I. i II. stupnja manje površine, kod kojih nije potreban transport u najbližu ustanovu se preporučuje maksimalno zbrinuti opeklinsku ranu prvo hlađenjem laganim ispiranjem s hladnom fiziološkom te potom primijeniti tanki premaz sulfadiazin-srebra i lidokain gela i prekriti ranu s vazelinskom ili parafinskom gazom uz parenteralnu analgeziju. Ukoliko

postoji mogućnost ranu je moguće i prekriti s hidrofiber oblogom sa srebrom čime se ubrzava proces cijeljenja i omogućuje odgođena kontrola kod nadležnog liječnika.

Peroralna hidratacija i pojačana nutricija proteinima i kalorijama je također bitan segment rane skrbi zbog učinka na sprečavanje gubitka proteina i stabiliziranja metabolizma uslijed snažnih kataboličkih procesa kod značajnih opekline.

Poseban naglasak je na zbrinjavanju specifičnih opekline poput ingestije kemikalija, strujnog udara ili inhalacije vrućih para.

Opeklinae su od pamtivijeka u težim slučajevima uzrok fatalnih ishoda ili teških mutilacija i pravilna skrb od inicijalnog trenutka do otpusta i rehabilitacije su važni za kvalitetnu zdravstvenu skrb naročito u timovima izvanbolničke hitne medicine.

U Varaždinu, 30.09.2019.

Matija Debelec





IZJAVA O AUTORSTVU I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Matija Debelec pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog rada pod naslovom Opekline u hitnoj medicinskoj pomoći te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:

Matija Debelec

  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Matija Debelec neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog rada pod naslovom Opekline u hitnoj medicinskoj pomoći čiji sam autor/ica.

Student/ica:

Matija Debelec

  
(vlastoručni potpis)

## 8. Literatura

- [1] Mock C, Peck M, Krug E, Haberal M. "Confronting the global burden of burns: a WHO plan and a challenge," *Burns*, 2009;35(5):615–617.
- [2] [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/other\\_injury/burns/en/index.html/](http://www.who.int/violence_injury_prevention/other_injury/burns/en/index.html/).
- [3] Peck MD. Epidemiology of burns throughout the World. Part II: Intentional burns in adults. *Burns*, 2012;38:630-637.
- [4] Moctezuma-Paz L, Páez-Franco I, Jimenez-González S, Miguel-James KD, Fonserrada-Ortega G, et al. Epidemiology of burns in Mexico. *Rev Esp Méd Quir*, 2015;20:78-82.
- [5] Garcia-Espinoza et al., *Burns: Definition, Classification, Pathophysiology and Initial Approach*. *Gen Med (Los Angeles)*, 2017;5:5
- [6] M. Petković, *Opekotine (Combustio, opekotinska bolest, opekotinski šok)* <http://www.svetmedicine.com/bolesti-i-stanja/hirurgija-i-anestezija/opsta-hirurgija/13-opekotine-combustio-opekotinska-bolest-opekotinski-sok>, dostupno na adresi: rujan 2019.
- [7] Šoša T.: *Kirurgija*, Naklada Ljevak, Zagreb, 2007.
- [8] G. Arturson, *Pathophysiology of the burns*. *Ann Chir Gynaecol*. 1980;69(5):178-90.
- [9] Dobrić I. i sur.: *Dermatovenerologija, Grafoplast*, Zagreb, 1994.
- [10] Aginčić A, Čvorak A, Fazlić A: *Vodič za opekotine*, Ministarstvo zdravstva kantona Sarajevo, Institut za naučnoistraživački rad i razvoj Kliničkog centra Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, 2007.  
[http://mz.ks.gov.ba/sites/mz.ks.gov.ba/files/MZvodic\\_za\\_opekotine.pdf](http://mz.ks.gov.ba/sites/mz.ks.gov.ba/files/MZvodic_za_opekotine.pdf)  
- dostupno na adresi: rujan, 2019.
- [11] Tolles J. Emergency department management of patients with thermal burns. *Emerg Med Pract*. 2018 Feb;20(2):1-24.
- [12] Evers LH, Bhavsar D, Mailänder P. The biology of burn injury. *Exp. Dermatol*. 2010 Sep;19(9):777-83.
- [13] [https://en.wikipedia.org/wiki/Wallace\\_rule\\_of\\_nines](https://en.wikipedia.org/wiki/Wallace_rule_of_nines) - dostupno na adresi: rujan, 2019.
- [14] Lund CC, Browder NC. The estimation of areas of burns. *Surg Gynecol Obstet*. 1944;79:352–8.
- [15] Murari A. A modified Lund Browder chart. *Indian J Plast Surg*. 2017;50(2):220–221.
- [16] Brkić E. *Opeklina*. Sveučilište Sjever. 2016;(završni rad):14

- [17] Bošan-Kilibarda I, Majhen R i suradnici. Smjernice za rad izvanbolničke hitne medicinske službe. Ministarstvo zdravstva i Hrvatski zavod za hitnu medicinu, 2012:200-205.
- 18] Poslijediplomski tečaj stalnog medicinskog usavršavanja prve kategorije Organizacija opeklinke skrbi u RH i suvremeno liječenje opekline, Medicinski fakultet, Split, 2009.

## 9. Popis slika i tablica

Slika 4.1.1. - Opekline I. stupnja.

Izvor: <http://brc.iaff.org/burn-severity.html?deviceLock=desktop>

Slika 4.1.2. - Opekline IIa. Stupnja.

Izvor: <https://www.verywellhealth.com/burn-pictures-4020409>

Slika 4.1.3. - Opekline IIb. Stupnja. Vlastiti izvor

Slika 4.1.4. - Opekline III. stupnja. Vlastiti izvor

Slika 4.2.1. - Pravilo devetke kod procjene opekline kože u odraslih osoba.

Izvor: [http://picosico.com/m/1576972150370393634\\_3458935548](http://picosico.com/m/1576972150370393634_3458935548)

Slika 4.2.2. - Modificirana Lund –Browderova shema.

Izvor: Murari A. A modified Lund Browder chart. *Indian J Plast Surg.* 2017;50(2):220–221.

Slika 5.1.1. - Smjernice zbrinjavanja opeklinskih ozljeda.

Izvor: Bošan-Kilibarda I, Majhen R i suradnici. Smjernice za rad izvanbolničke hitne medicinske službe. Ministarstvo zdravstva i Hrvatski zavod za hitnu medicinu, 2012:200-205.

Slika 5.3.1. - Autologni kožni transplantant. Vlastiti izvor

Slika 6.1.1. - Hidrofiber obloga sa srebrom. Vlastiti izvor

Tablica 1 - klasifikacija opekline po dubini

Tablica 2 - Lund-Browderov postupak ocjenjivanja zahvaćenosti postotak opečene površine

Tablica 3 - Minimalne preporuke za transfer pacijenta na hospitalno zbrinjavanje

Tablica 4 - Formule za nadoknadu tekućina

Tablica 5 - Komercijalni materijali kao zamjene za kožu