

# Opekline

---

**Brkić, Emilija**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:544084>

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

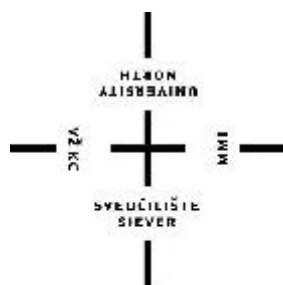
*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-22**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

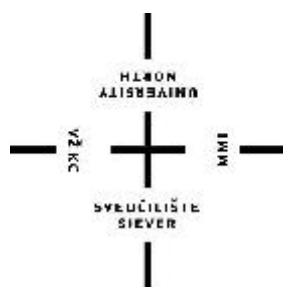
**Završni rad br. 712/SS/2016**

# **Opekline**

**Emilija Brkić, 4442/601**

Varaždin, rujan 2016. godine





# Sveučilište Sjever

Odjel za Biomedicinske znanosti

Završni rad br. 712/SS/2016

## Opekline

### Student

Emilija Brkić, 4442/601

### Mentor

Rudolf Milanović, doc.dr.sc.

Varaždin, rujan 2016. godine



# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za biomedicinske znanosti		
PRISTUPNIK	Emilija Brkić	MATIČNI BROJ	4442/601
DATUM	15.04.2016.	KOLEGIJ	Klinička medicina III,
NASLOV RADA	OPEKLINE		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	BURNS		
MENTOR	dr.sc. Rudolf Milanović	ZVANJE	Docent
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. Nikola Bradić, dr.med., predsjednik		
	2. Doc.dr.sc. Rudolf Milanović, mentor		
	3. Melita Sajko, dipl.med.tech, član		
	4. Jurica Veronek, mag.med.tech, zamjenski član		
	5.		

## Zadatak završnog rada

BROJ	712/SS/2016
OPIS	<p>Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije opekline ili termalna trauma nastaje kada vruća tekućina, vrući predmet ili vatra uništi dio ili sve slojeve kože. Opeklina se klasificiraju prema površini, prema dubini prodiranja u tkivo i prema težini kliničke slike. U opečenoj površini prema stupnju oštećenja tkiva mogu se razlikovati tri zone. Liječenje opekline sastoji se u općoj i lokalnoj terapiji. Pored navedenih terapija u nekim literaturama se spominje i kirurško liječenje. S obzirom da kod opekline uvijek postoji opasnost od lošeg zacjeljivanja potrebno je provoditi rehabilitaciju. Kod opečenog bolesnika mogu biti prisutne brojne komplikacije. Medicinska sestra ima bitnu ulogu u zdravstvenoj njezi bolesnika s opeklinama te je potrebno postaviti sestriinske dijagnoze kako bi što bolje i učinkovitije pomogli bolesniku u daljnjem oporavku.</p> <p>U radu je potrebno:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Napisati uvod</li><li>2. Opisati anatomiju i fiziologiju kože</li><li>3. Opisati nastanak i vrste opeklina sa klasifikacijom</li><li>4. Navesti vrste i metode liječenja opekline sa komplikacijama</li><li>5. Opisati ulogu medicinske sestre u zbrinjavanju opekline</li><li>6. Navesti zaključak</li><li>7. Navesti citiranu literaturu</li></ol>

ZADATAK URUČEN

25.05.2016.



## **Zahvala**

Zahvaljujem se mentoru doc. dr. sc. Rudolfu Milanoviću na korisnim sugestijama i vodstvu pri izradi završnog rada.

Također se zahvaljujem obitelji, suprugu Ivanu i kolegicama s posla na podršci.

## Sažetak

Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije opekline ili termalna trauma nastaje kada vruća tekućina, vrući predmet ili vatra uništi dio ili sve slojeve kože. Opeklinae su jedne od svakodnevnih uzroka koje se događaju u kući, na poslu ili bližoj okolini. One mogu biti manji zdravstveni problem ili po život opasni hitni slučajevi. S pravom se ubrajaju među javno zdravstvene probleme zbog toga što uzrokuju relativno visok broj smrtnih slučajeva. Dosta su česte i uzrokuju dugotrajno bolovanje, teške patnje unesrećenog i njegove okoline, osim toga u znatnom postotku izliječeni ostaju trajni invalidi. Potrebno je dobro poznavati anatomiju i patologiju kože da bi znali gdje je opekline nastala i koliko je veliko oštećenje. Opeklinae se klasificiraju prema površini, prema dubini prodiranja u tkivo i prema težini kliničke slike. U opečenoj površini prema stupnju oštećenja tkiva mogu se razlikovati tri zone. Liječenje opekline sastoji se u općoj i lokalnoj terapiji. Pored navedenih terapija u nekim literaturama se spominje i kirurško liječenje. S obzirom da kod opekline uvijek postoji opasnost od lošeg zacjeljivanja potrebno je provoditi rehabilitaciju. Kod opečenog bolesnika mogu biti prisutne brojne komplikacije. Medicinska sestra ima bitnu ulogu u zdravstvenoj njezi bolesnika s opeklinama te je potrebno postaviti sestrinske dijagnoze kako bi što bolje i učinkovitije pomogli bolesniku u daljnjem oporavku.

**Ključne riječi:** opeklinae, etiologija opekline, opeklinska ozljeda kože, komplikacije, liječenje opekline, rehabilitacija, sestrinske dijagnoze.



## Summary

According to the definition by World Health Organization, a burn or a thermal trauma develops when a hot liquid, hot object or fire destroys a part of or all skin layers. Burns are one of everyday causes that occur in at home, at work or in the surroundings. They can be a minor health problem or death threatening emergencies. They are considered a public health problem with good reason for causing a relatively high number of deaths. They are quite common and cause long-term sick-leave, great agony of the injured and his environment. Furthermore, a considerable percentage of the healed remain permanently disabled. Good knowledge of skin anatomy and pathology is needed to determine the locality and damage extent. Burns are classified according to surface,

depth of tissue affected and the clinical picture severity. Three zones can be differentiated in the burnt surface according to the degree of tissue damage. Treatment of burns consists of general and local therapy. Surgical treatment is also mentioned in some literature. Considering the danger of bad heal up of burns, it is necessary to conduct rehabilitation. Numerous complications can be present in a burnt patient. A nurse has an important role in the health care of a patient with burns. It is therefore necessary to make nursing diagnoses to help the patient recover better and more efficiently.

**Keywords:** burns, etiology burn, burn injuries of the skin, complications, treatment of burns, rehabilitation, nursing diagnosis.

## **Popis korištenih kratica**

TBSA-total body surface area

SZO- svjetska zdravstvena organizacija

V - volt

# Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Povijest opekline .....	3
3. Koža .....	5
3.1. Zadaće kože .....	5
3.2. Boja kože.....	5
3.3. Slojevi kože .....	6
3.3.1. Epidermis.....	6
3.3.2. Dermis .....	6
3.3.3 Subcutis .....	7
4. Etiologija opekline .....	8
4.1. Termalne opekline .....	8
4.2. Kemijske opekline .....	8
4.3. Električne opekline.....	9
4.3.1. Niskovoltazne opekline .....	9
4.3.2. Visokovoltazne opekline .....	9
5. Klasifikacija opekline.....	10
5.1. Klasifikacija opekline prema postotku zahvaćene površine.....	10
5.2. Klasifikacija opekline prema dubini prodiranja u tkivo.....	11
5.3. Klasifikacija opekline prema težini kliničke slike .....	14
6. Opeklinska ozljeda kože.....	15
6.1. Patogeneza opeklinske bolesti .....	15
6.2. Patofiziološke posljedice opekline.....	16
6.2.1. Bubrežni poremećaji .....	17
6.2.2. Endokrine promjene .....	17
6.2.3. Metaboličke promjene.....	17
7. Moderni aspekti nadoknade tekućine u opeklinskoj ozljedi .....	19

8. Prehrna kod bolesnika s opeklinama .....	21
8.1. Prosudba energetske potrebe .....	21
8.2. Unos prehranbenih tvari .....	22
9. Liječenje opekline .....	23
9.1. Opće liječenje .....	23
9.2. Lokalno liječenje opekline .....	24
9.3. Kirurško liječenje opekline .....	24
10. Liječenje opekline slobodnim kožnim transplantatima .....	26
10.1. Privremene zamjene za kožu .....	26
11. Rehabilitacija opekline .....	27
11.1. Rana rehabilitacija dijelova tijela .....	27
11.2. Kasna rehabilitacija .....	28
12. Komplikacije opekline .....	29
13. Sestrinske dijagnoze kod bolesnika s opeklinama .....	30
13.1. Psihološka podrška kod bolesnika s opeklinama .....	32
14. Zaključak .....	33
15. Literatura .....	34

# 1. Uvod

Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) opekline ili termalna trauma nastaje kada vruća tekućina, vrući predmet ili vatra uništi dio ili sve slojeve kože. Težina opekline se određuje na temelju dubine, sveukupne površine -% TBSA (*engl.Total body surface area*), lokalizacije - funkcionalne opekline, pridruženih ozljeda i prethodnog zdravstvenog stanja. [1]

Uvriježeno je mišljenje da je toplina jedini uzrok opekline međutim prouzročiti ih mogu i neke kemikalije te električna struja. Iako je koža najčešći opečeni dio tijela, tkiva ispod nje mogu također biti opečena, a unutarnji organi mogu biti opečeni čak i kada koža nije. [2] Primjer za to je pijenje vrlo vruće tekućine ili kaustičke tvari kao što je kiselina koja može uzrokovati opekline jednjaka i želuca. Pored toga, udisanje dima i vrućeg zraka iz vatre u zgradi koja gori primjer je opekline pluća, također opekline unutarnjeg organa.

Opekline mogu biti manji zdravstveni problem ili po život opasni hitni slučajevi. S pravom se ubrajaju među javno zdravstvene probleme zbog toga što uzrokuju relativno visok broj smrtnih slučajeva. Dosta su česte i uzrokuju dugotrajno bolovanje, teške patnje nesrećenog i njegove okoline, osim toga u znatnom postotku izliječeni ostaju trajni invalidi. [3]

Opće djelovanje opekline :

- poremećaj zgrušavanja krvi (hipofibrinogenemija i hiperfibrinogenemija)
- smanjenje životnoga vijeka eritrocita
- pad humoralnoga i staničnoga imuniteta
- peroksidacijahepatocita
- smanjenje funkcije miokarda
- promjene u endokrinom sustavu
- hipermetabolizam
- oštećenje tubula bubrega
- smanjenje protoka krvi u probavnom sustavu i dr. [4]

Opekline se određuju prema stupnju zahvaćene površine, dubini i težini kliničke slike o čemu će detaljnije biti riječ u narednim poglavljima.

Sve dobne skupine podložne su stradavanjem od opekline i sukladno dobi postoje specifičnosti u odnosu na vrstu nastanka. Kod odrasle populacije najveći broj opečenih osoba je u starijoj životnoj dobi. Prema načinu nastanka, kod djece su na prvom mjestu ozljede vrelom vodom koje najčešće nastaju u kuhinji i kupaoni. [1]

Opekline s plamenom su manje po broju i posljedica su igre sa šibicama, neodgovarajuće postavljениh električnih i plinskih peći i drugih izvora. [4] U odrasloj dobnoj skupini posebno su ugroženi alkoholičari, epileptičari, dijabetičari i stariji ljudi jer je većina opekline kontaktna ili izazvana plamenom. [1]

Postoji nekoliko etioloških faktora u nastajanju opekline:

- termičke opekline uzrokovane plamenom, toplotnim zračenjem, vrućom parom ili vrelom tekućinom;
- kemijske opekline uzrokovane kiselinama, lužinama, fosforim i napalm bombama;
- električne opekline.[5]

Ono što je važno istaći kod opekline je njihovo zbrinjavanje. Liječenje ovisi o opsegu i dubini promjena ali i o lokalizaciji. [6] Opekline se liječe lokalnom primjenom antibiotika, redovitim čišćenjem, podizanjem zahvaćenog dijela tijela, te ponekad, presađivanjem kože. Kod opekline zglobova potrebno je provoditi fizikalnu terapiju radi očuvanja pokretljivosti te imobilizacija. [7]

Nadoknada tekućine je najvažniji dio općeg liječenja prvih 48 sati jer je šok glavni problem u tom vremenskom razdoblju. Opseg i dubina opekline, tjelesna težina, godine života, opće stanje bolesnika i eventualno oštećenje dišnih putova određuju potrebnu količinu tekućine. U slučajevima kada opekline zahvaća više od 20 % tjelesne površine, a u djece i starih osoba već 1 % tjelesne površine potrebna je intravenska nadoknada. [8]

## 2. Povijest opeklina

Povijest liječenja opeklina povezana je s razvojem načina liječenja rana. Hipokrat je 450. godine pr. Kr. je preporučivao primjenu raznih preparata za brže zarastanje rana. Kasnije takve preporuke daju i Agineta i Galen. [4] S obzirom na današnja shvaćanja problematike opeklina, naročito su značajni radovi W. P. Copelanda iz 1887. godine. Autor je liječio opečene jednostavnim izlaganjem zraku. Slijedećih godina izlaganje opeklina zraku sve se rjeđe primjenjuje zbog česta neuspjeha. [3]

U prvome svjetskom ratu povećava se interes za terapiju opeklina, lokalnu i opću. Uvedena je taninska kiselina u rutinsku lokalnu terapiju opeklina. Na taj način se ponovno oživljava prastara kineska metoda liječenja opeklina. Riječ je bila o primjenjivanju obloga od čaja. Smatralo se da je nemoguće sačuvati život opečenoga koji je zadobio opeklinu veću od 30% površine tijela. Govori se o „ugušenju“ zbog oštećenja perspiracije. Blalock i Harkins (1930.) utvrđuju da je glavni uzrok šoka kod opeklina smanjeni djelotvorni volumen cirkulatorne krvi, odnosno oligemija. Započinje rutinska primjena 5 % otopine Glukoze, a i 0,9 %- tne otopine NaCl. Izuzetno se daje transfuzija krvi. [3]

Pred drugi svjetski rat sve se više prihvaća mišljenje da je opeklinu primarno kirurški problem. Češće se primjenjuju plastični kirurški zahvati. Napušta se taninska kiselina jer se dokazuje njena toksičnost. [3]

Početak drugog svjetskog rata Allen i Koch populariziraju tzv. kompresivni zavoj. Vrlo debeli zavoj od mnogo slojeva gaze i vate vrlo se čvrsto fiksira na opeklinu i ostavlja *in situ* 8 – 10 dana. Usporedno se poboljšala i parenteralna terapija, a vrši se i ekscizija nekrotičnog tkiva s prekrivanjem transplantata. [3]

Uvođenje antibiotika u terapiju opeklina započinje forsiranom lokalnom aplikacijom. Poslije 1958. godine može se govoriti o jasnom stanovištu u vezi primjene antibiotika. Aplikacija se ograničuje na već inficiranu opeklinu, odnosno na one teške opeklina u kojima postoji izrazito smanjena opća rezistencija organizma. Ništa ne može nadomjestiti pravilno primijenjenu asepsu, odnosno ispravnu kiruršku obradu. U lokalnoj terapiji sve više prevladava upijajući zavoj. [3]

Lund i Browder su 1944. godine izračunali su proširenost opeklina prema tjelesnoj površini i razvili dijagrame prema kojima bi liječnici mogli razmjerno jednostavno procijeniti oštećenje pa prema tome i predvidjeti krajnji ishod liječenja. Taj je pristup vodio prema novim smjernicama u liječenju, odnosno prema nadoknadi tekućine temeljem izračunate površine tijela zahvaćene opeklinama.

Poslije je Wallace preporučio „PRAVILO DEVETKE“, a procjenu izračunatosti tog pravila postotka opečene tjelesne površine definirali su Knaysi i suradnici. [9]

Reiss s kolegama predstavio Brookeovu formulu u kojoj je prvobitnu predloženu solnu otopinu zamijenio Ringerovim laktatom te smanjio količine koloidnog volumena potrebnih u prva 24 sata. Sljedeći radovi u kojima je Baxter otkrio da koloidna nadoknada nije bitna pomogli su da dođe do Parklandove formule koja je razvijena u bolnici u Dallasu a koja je možda danas i najčešća rabljena u svijetu. Ova formula pretpostavlja nadoknadu tekućine u prva 24 h nakon ozljede uz dodavanje 4 ml Ringerova laktata po kg tjelesne težine i po postotku opečene tjelesne površine. Sve te formule preporučuju nadoknadu tekućine tako da se polovica daje u prvih 8 sati a ostatak kontinuirano sljedećih 16 sati nakon opekline ozljede. [9]

Iznimno veliki doprinos dala je Zora Janžekovič iz Maribora koja je 1968. godine iznijela koncept rane tangencijalne ekcizije opekline drugoga dubokog stupnja. Tako je liječila 2615 pacijenata uz dodatno pokrivanje rana autolognim kožnim transplantatima. [9]



### 3. Koža

Ovisno o veličini tijela koža (*lat. cutis*) ima ukupnu površinu od 1,6 do 2,0 m<sup>2</sup>. Ona je organ sa raznolikim zadaćama. Štiti tijelo od mehaničkih, kemijskih i termičkih ozljeda te od mnogih uzročnika bolesti. 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“. [10]

#### 3.1. Zadaće kože

Jedna od osnovnih zadaća kože je reguliranje tjelesne temperature uz pomoć promjenjive prokrvljenosti i lučenja tekućina kroz kožne žlijezde. Sudjeluje u metabolizmu vode na način da s jedne strane štiti tijelo od isušivanja dok s druge strane putem sekreta žlijezda luči vodu i soli. Ona sadrži živčane strukture, koje ju čine osjetilom pritiska, dodira, temperature i boli. Kožu nazivamo organom komunikacije jer u komunikacijskom procesu sudjeluje crvenjenjem, bljedilom i kostriješenjem/ježenjem. Značajne karakteristike kože su njezina mekoća, elastičnost, rastezljivost i sposobnost stvaranjem orožnjenog epitela. [10]

#### 3.2. Boja kože

Normalnu zdravu boju kože određuju četiri čimbenika:

- melanin (smeđecrni pigment) iz melanocita,
- karotin iz prehrane biljkama,
- oksigenirana i deoksigenirana krv u žilama kože. [10]

U koži u pazušnim udubinama, vanjskim spolnim organima, unutrašnjim stranama natkoljenice i koži perianalnog područja jače je zastupljena pigmentacija melaninom. Za žućkasto obojenje lica, dlanova i tabana zaslužan je karotin. Crvena boja arterijske krvi određuje boju lica, dlanova, stopala, gornjih dijelova trupa i kože glutealnog područja dok je plavkasta boja venske krvi zastupljena je donjim dijelovima trupa te hrptu šake i stopala.[10]

### 3.3. Slojevi kože

Koža se sastoji od gornjeg sloja-epidermisa tj. višeslojnog orožjenog epitela i dermisa (*lat.corium*)-vezivnog sloja. Dermis čine još *stratum papillare* i *stratum reticulare*. Epidermis i dermis su jasno razgraničeni dok između vezivnog dermisa i vezivnog potkožja (*lat. sicutis, telasubcutanea*) najčešće ne postoji oštra granica. Potkožje predstavlja vezu za podležee strukture, sadržava masno tkivo i vodi veće krvne žile i živce. [10]

#### 3.3.1. Epidermis

Epidermis je sloj kože kojem je zadaća da bude vodonepropusan 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. [11]

#### 3.3.2. Dermis

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 isprepletena kolagena vlakna koja pojačavaju elastične mreže te daju veliku čvrstoću i elastičnost.

Razlikujemo dva sloja dermisa:

- *Stratum papillare* - papilarni sloj koji izravno graniči s epidermisom i čunjastim je čvorovima kolagenih vlakana s njim i povezan. Papilarno tijelo sadržava kapilarne omče oblika ukosnice, tanke živce i osjetne živčane završetke.
- *Stratum reticulare* - labava mreža kolagenskih vlakana sloja, *stratum papillare* nastavlja se na krute snopove kolagena u *stratum reticulare* koji ovdje tvore gustu mrežu. Međustanični prostori sadržavaju gelatinoznu temeljnu tvar u kojoj ima proteoglikana, bjelančevina i minerala. Sposobnost proteoglikana je vezivanje vode. Zbog toga je ovaj sloj je zaslužan za regulaciju kožne napetosti, turgora. [10]

### **3.3.3 Subcutis**

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. [12]

## **4. Etiologija opekline**

Etiološke faktore generalno možemo podijeliti u tri kategorije:

1. termalne- vreli predmeti, otvoreni plamen, zračenje, trenje;
2. kemijske- kiseline, lužine, otrovi;
3. opekline električnom strujom. [13]

### **4.1. Termalne opekline**

Termalne opekline su najučestalije i predstavljaju 90 % svih opekline. U ovu kategoriju opekline ubrajaju se opekline kontaktom, otvorenim plamenom, opekline zračenjem kao i opekline nastale trenjem. Opekline kontaktom dijele se još na one opekline koje su posljedica kontakta sa čvrstim tvarima i kontakta s tekućinama. Opekline kontaktom s čvrstim tvarima obično su ograničene površine i često dublje, dok su opekline s tekućinama obično ekstenzivnije odnosno veće površine ali površnije. Učestalije su kod djece. Opekline otvorenim plamenom obično su ekstenzivne i duboke. Naročitu pažnju treba obratiti na eksplozije u zatvorenim prostorima koje između ostalih opekline uzrokuju i pridružene opekline respiratornih putova. [13]

### **4.2. Kemijske opekline**

Kemijske opekline nastaju zbog reakcije tkiva s kemijskom supstancom koja može biti oksidans, reducens koroziv itd. Općenito su dublje nego što u početku izgledaju, a obim ozljeđivanja ovisi o količini i koncentraciji supstance te dužini izloženosti tkiva istoj. Najčešće je riječ o manjim opeklinama koje su posljedica kontakta sa supstancama iz svakodnevne kućne uporabe. Mnogo su ozbiljnije opekline koje nastaju u kontaktu s industrijskim i laboratorijskim supstancama. Jake lužine reagiraju s tkivom uslijed čega dolazi do saponifikacije i likvifikacije nekroze. Kiseline koje su vodotopljive lako penetriraju u supkutano tkivo i dovode do koagulacijske nekroze. Za razliku od termalnih ozljeđa, kemijske opekline zahtijevaju neposredno liječenje. Kemijske supstance trebaju odmah biti isprane s kože, odjeća i obuća trebaju biti uklonjeni, a ozljeđe pažljivo isprane tijekom najmanje 30 minuta ako se radi o kaustičnim sredstvima ili tijekom najmanje jednog sata ako se radi o lužinama. [1]

### **4.3. Električne opekline**

Električne ozljede razlog su za oko 3-5 % prijema opečenih bolesnika u bolnicu. Nastaju zbog stvaranja topline pri prolasku struje kroz tijelo ili gorenja strujom upaljene odjeće. Ozbiljnost ozljeda ovisi o voltaži, tipu struje (izmjenična ili istosmjerna), putu prolaska kroz tijelo i trajanju kontakta sa izvorom električne struje. [1]

#### **4.3.1. Niskovoltažne opekline**

Niskovoltažne opekline (struja ispod 1000 V) su rjeđe kod odraslih. Najčešće pogađaju kutove usana dojenčadi koja zagrizu električni kabel. Oštećenje tkiva nije veliko pa se najbolje liječi konzervativnim pristupom - zavojem. Kasna komplikacija može biti krvarenje iz labijane arterije. [1]

#### **4.3.2. Visokovoltažne opekline**

Visokovoltažne električne ozljede (struja iznad 1000 V) pripadaju u kategoriju velikih opekline s velikim oštećenjem tkiva. U prosijeku zahvaćaju oko 10 % – 15 % TBSA, međutim vidljiva je ozljeda samo manji dio od ukupne tkivne destrukcije. Naime, kosti pružaju najveći otpor prolasku struje pa je tu temperatura najveća. Zbog toga je oštećenje mišića na tetivnim spojevima i oko pokosnice najveće. Masivno oštećenje mišića dovodi do mioglobinemije, a precipitacija mioglobina u renalnim tubulama do tubularne nekroze i akutnog bubrežnog zatajenja. Visokovoltažne električne ozljede nerijetko su udružene sa dislokacijskim prijelomima, ozljedama kralježnice, srčanog mišića, neurološkim sekvelama i intraabdominalnim povredama. Najčešći uzrok ranom mortalitetu je srčani zastoj u ventrikularnoj fibrilaciji. [1]

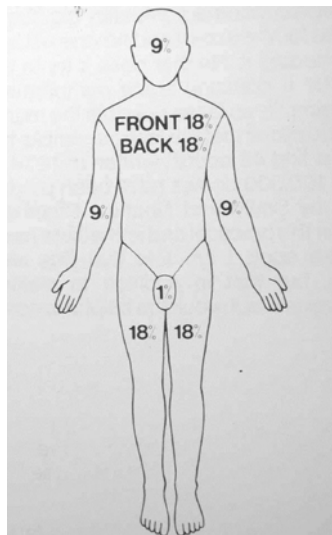
## 5. Klasifikacija opekline

Opekline se klasificiraju prema površini, prema dubini prodiranja u tkivo i prema težini kliničke slike. [13]

### 5.1. Klasifikacija opekline prema postotku zahvaćene površine

Ova klasifikacija se izražava u postocima što se podrazumijeva da je cjelokupna površina ljudskog tijela 100 % - tna vrijednost. [13]Površina opečenog dijela kože koja određuje i hitnost i način liječenja računa se na temelju Wallaceova pravila „DEVETKE“ što prikazuje slika 5.1.1. [12] Postupak je vrlo jednostavan. Lako je pamtljivo da na glavu otpada 9 %, isto i na svaku ruku, a zatim na leđa, prsa i na svaku nogu po 18 %. Preostali 1 % otpada na perianalnu regiju.[3]

- 1.površina glave i vrata - 9%
- 2.površina prednje strane trupa - 2 X 18 %
- 3.površina leđa - 2 x 18 %
- 4.površina ruke - 9 %
- 5.površina noge 2 x 9 %
6. vanjske genitalije 1



Slika 5.1.1.Wallaceovo pravilo devetke

Izvor:[http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA\\_MEDICINA\\_IIIKIRURGIJA/OPEK\\_LINE.pdf](http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_IIIKIRURGIJA/OPEK_LINE.pdf) [14]

Pored Wallaceovog pravila „Devetke“ koristi se još i Lund-Browderov postupak ocjenjivanja zahvaćenog postotka površine.

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. [3] 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. [15] Prema tablici 5.1.1., koja je prikaz površina pojedinih tjelesnih regija u odnosu na uzrast, vidi se da na polovinu površine glave otpada: kod dojenčeta 9,5 %, kod djeteta od 1-4 godine 8,5 %, a zatim kod odraslih 3,5 %. Sa svakom godinom površina glave i vrata se smanjuje za 1 % a noge uvećavaju za 0,5 %. Tako da dijete s 10 godine dostiže relativne razmjere odrasle osobe. [15]

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

Tablica 5.1.1. Površina pojedinih tjelesnih regija u odnosu na uzrast

Izvor: [http://www.unicef.org/serbia/Urgentna\\_pedijatrija\\_u\\_vanbolnickim\\_uslovima\\_1\(1\).pdf](http://www.unicef.org/serbia/Urgentna_pedijatrija_u_vanbolnickim_uslovima_1(1).pdf) [15]

## 5.2. Klasifikacija opekline prema dubini prodiranja u tkivo

U praksi je bitna podjela opekline na duboke i površne iz razloga što se površne opeklone tretiraju konzervativno, a duboke opeklone kirurškim putem.

U površnim opeklinama epitelizacija se obavlja diobom stanica germitivnog sloja epidermisa, od stanica žlijezda znojnica i folikula dlaka kao i s rubova rane. Kod dubokih opekline epitelizacija je moguća isključivo s rubova rane te je neophodno kirurško liječenje. [13]

Podjela opeklina zasniva se na slojevima kože koji su oštećeni i razlikuje tri stupnja kao što je prikazano u tablici 5.2. 1.

Dubina opeklina	Površina kože	Boja kože	Bolna osjetljivost
I°	Suha, nema mjehura	Crvena	Da
IIa°	Vlažna, mjehuri (veći)	Crvena	Da
IIb°	Vlažna, mjehuri (manji)	Crvena, blijedo crvena	Ne ili oslabljena
III°	Suha	Sivo-bijela/smeđe bijela	Ne

Tablica 5.2.1. Podjela opeklina – klinička slika

Izvor: [http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA\\_MEDICINA\\_IIIKIRURGIJA/OPEK\\_LINE.pdf](http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_IIIKIRURGIJA/OPEK_LINE.pdf) [14]

I. stupanj - oštećen je samo epidermis, na koži je izraženo crvenilo (eritem) cijeljenje bez posljedica nastupa za oko sedam dana što prikazuje slika 5.2.1.



Slika 5.2.1. I stupanj opeklina

Izvor: [http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA\\_MEDICINA\\_III\\_KIRURGIJA/OPEKLINE.pdf](http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_III_KIRURGIJA/OPEKLINE.pdf)[14]

II. stupanj - u II A stupnju (površinskom) oštećen je epidermis i dermis u različitim debljinama, koža je nejednoliko crvena i ružičasta, vlažna s bulama i bolna, zahvaćen je samo



površinski dio dermisa, pa za 10 – 14 dana dolazi do cijeljenja. Na koži ostaju pigmentacijske promjene koje se s vremenom gube što je vidljivo na slici 5.2.2. [16]



Slika 5.2.2. II a stupanj opeklina

Izvor:[http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA MEDICINA III KIRURGIJA/OPEKLINE.pdf](http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_III_KIRURGIJA/OPEKLINE.pdf) [14]

Kada je zahvaćen duboki sloj dermisa, opečena je površina crvenkastosmeđe boje i tada opeklinu svrstavamo u II b stupanj ili u duboku dermalnu opeklinu što prikazuje slika 5.4. Cijeljenje traje do 40 dana s ožiljkastim promjenama kože. Zbog infekcije dermis može biti uništen i tada opeklina prelazi u III stupanj.



Slika 5.2.3. II b stupanj opeklina

Izvor:[http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA MEDICINA III KIRURGIJA/OPEKLINE.pdf](http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_III_KIRURGIJA/OPEKLINE.pdf) [14]

III. stupanj - koža je u cijeloj debljini uništena, a promjene mogu sezati do potkožja, mišića i kosti. Opečena je koža blijedosiva do tamnosmeđa, suha, anestetična kao što je vidljivo na slici 5.2.4. Nakon odstranjenja oštećenog tkiva potrebno je pokrivanje kožnim presatkom. [16]



Slika 5.2.4. III stupanj opekline

Izvor: [http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA\\_MEDICINA\\_III\\_KIRURGIJA/OPEKLINE.pdf](http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_III_KIRURGIJA/OPEKLINE.pdf)[14]

Najranije 48 sati nakon ozljede može se procijeniti točna dubina opekline. Površinske, dubinske i subdermalne opekline moguće je razlikovati samo kirurškim načinom: tangencijalnim skidanjem oštećenih dijelova kože do krvarećeg sloja. [16]

### **5.3. Klasifikacija opekline prema težini kliničke slike**

Opekline prema težini kliničke slike se dijele na:

- 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.[13]

## 6. Opeklinska ozljeda kože

Ovisno o visini temperature, opeklinska ozljeda oštećuje kožu i njenu funkciju u različitom obimu. Svaki dodir s predmetima ili sredstvima čija je temperatura viša od sedamdesetak Celzijevih stupnjeva dovodi do opeklina u dodirnom tkivu. Pri visokim temperaturama oštećenje može ići sve do pougljenja (karbonizacije) svih struktura kože i potkožja. [1] Također je značajna izloženost kože pri povišenoj temperaturi. Potrebno je dva i pol puta dulje izlaganje povišenoj temperaturi da bi se na koži stvorio mjehur (*bulae*), nego za nastanak crvenila (*eritem*). Koža ima nisku termalnu provodljivost pa se sporo pregrijava.

U opečenoj površini prema stupnju oštećenja tkiva mogu se razlikovati tri zone:

- zona koagulacione nekroze-na mjestu najjačeg djelovanja topline, koja je prouzročila ireverzibilno oštećenje tkiva i trombozu krvnih žila. [17] U trenutku opeklinske 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.[1]
- zona staze ili ishemije- karakterizira se usporenom lokalnom cirkulacijom sa znacima ishemije i poremećajima građe i funkcije zahvaćenih stanica. [17] 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 opeklinske rane ekscizijama i antimikrobnom terapijom zatvoriti put infekcije iz zone nekroze te spriječiti daljnje proširenje opeklinske rane u kasnijoj fazi bolesti. [1]
- 3. zona hiperemije- budući da nekrotično i ishemično tkivo imaju snažni upalotvorni učinak, dolazi do povećanja kapilarnog krvotoka i snažne akutne upalne reakcije. [1]

### 6.1. Patogeneza opeklinske bolesti

Opći poremećaji koji u organizmu nastaju nakon opsežnih opeklina nazivaju se opeklinska bolest. [17] Ozlijeđeni opeklinom je jedinstven i izuzetno zahtjevan bolesnik. Glavna značajka opeklinske bolesti je hipermetabolično stanje udruženo s velikim gubitkom proteina i značajnim gubitkom tjelesne mase. [1] Opeklinskim ozljedama najčešće su zahvaćeni koža i potkožje te sluznice i submukoze ali isto tako i jače opeklinske ozljede zahvaćaju i druge

unutarnje organe. Svaki dodir s predmetima i sredstvima temperature veće od sedamdesetak Celzijevih stupnjeva uzrokuje opeklinску bolest. Visokoenergijska električna pražnjenja, uz druge učinke, velikim se dijelom pretvaraju u toplinu čime uzrokuju lokalne opeklinске pojave. Nastaju manja ili veća raslojavanja epitela u blažim opeklinama i nakupljanja eksudirane tekućine u novostvorene prostore čime se oblikuju mjehuri (*lat. bulae*). Toplinska energija nepovratno pretvara tkivnu tvar u snažni upalotvorni čimbenik za djelomično oštećeno tkivo i preostalo zdravo. [16] Dolazi do pokretanja snažne akutne upalne reakcija i vrlo snažne boli. Razvijaju se manja ili veća krvarenja zbog oštećenja krvnih žila. U blažim opeklinским ozljedama ogoljena područja razorene kože (ili sluznice ) te poremećaji cjelovitosti sluznice otvaraju put infekcijama, a bolesnici razvijaju sklonost razvoju sepse i septičnog krvotočnog urušaja. Zahvaćene opeklinском ozljedom velike površine kože povećavaju nevidljivo hlapljenje tjelesne vode (*perspiratioinsensibilis*), što zajedno s gubitkom krvi pridonosi razvoju hipovolemije. Snažna akutna upalna reakcija pokreće kataboličku upalnu reakciju preko citokina koje luče upalotvorne stanice. Kataboličko se stanje očituje negativnom dušičnom ravnotežom, razvojem sindroma manjaka proteina (koji uključuje i hipoproteinemiju) te gubitkom tjelesne mase (mršavljenje). [16]

## **6.2. Patofiziološke posljedice opeklina**

Na temperaturi većoj od 44 stupnjeva bjelančevine gube svoj trodimenzionalni oblik i započinju razgradnju što rezultira oštećenjem stanica i tkiva. [18] Prilikom opeklina, funkcije kože koje se gube su gubitak osjeta dodira, nemogućnost zadržavanja vode u tijelu kao posljedica isparavanja te nemogućnost reguliranja tjelesne temperature. Gubitak kalija iz stanica u međustanični prostor i nemogućnost unošenja vode i natrija u stanicu uzrokuje oštećenje stanične membrane. Dolazi do jake upale kod opeklina koje zahvaćaju veliku površinu ( više od 30 % TBSA ) što uzrokuje veliki gubitak tekućine iz kapilara i kao posljedica dolazi do pojave edema. Zbog izlivanja tekućine u međustanični prostor smanjuje se ukupni volumen krvi tako da krv sadrži manje krvne plazme i više krvnih stanica.

### **6.2.1. Bubrežni poremećaji**

Kod bolesnika s opeklinama prisutna su tri klinička stupnja zatajenja bubrega:

- anurija u početnoj fazi šoka pri vrlo teškim opeklinama sa smrtnim ishodom;
- uremija bez anurije na kraju faze šoka ili nešto kasnije;
- hemoglobinurija kao posljedica razaranja eritrocita i to kada je koncentracija hemoglobina u plazmi viša od 1,2 g/l.

Ukoliko se unatoč nadoknađenoj tekućini količina izlučene mokraće smanji na manje od 35 ml/h treba sumnjati na akutno bubrežno zatajenje. Mehanizam zatajenja je vazokonstrikcija u bubregu, kao posljedica akutno smanjenog volumena cirkulirajuće krvi. [16]

### **6.2.2. Endokrine promjene**

Prilikom nastanka opsežnih opeklin organizam doživljava stres koji tada u organizmu pokreće niz obrambenih reakcija pri čemu se povećava sekrecija brojnih hormona. [17]

Toplinske ozljede potiču stresni odgovor koji se očituje u pojačanom lučenju ACTH, adrenalina i noradrenalina. Odgovor je pojačan oligemijom. Velike količine izlučenih kateholamina uzrokuju hipertenziju i mogu dovesti do konvulzija, kome pa čak i do smrti (opeklina encefalopatija). Sustav renin-angiotenzin povećava količinu renina i angiotenzina II u plazmi koji tada smanjuje srčani udarni volumen, protok krvi kroz bubrege, glomerularnu filtraciju i protok mokraće, a potiče lučenje aldosterona i ADH. Zbog djelovanja kateholamina koncentracija se inzulina u plazmi nakon početnog smanjenja povisuje ali uz smanjenu podnošljivost na glukozu. Može se pojaviti hiperglikemija s glukozurijom. [16]

### **6.2.3. Metaboličke promjene**

Opeklinae pojačavaju metabolizam koji može postati dvostruko ili trostruko veći od normalnog. Pojačanje metabolizma uključuje i kataboličku reakciju na ozljedu, a podržava ga hlađenje tkiva zbog gubitka topline hlapljenjem vode s opečene površine. Hlapljenje vode počinje nekoliko minuta nakon nastanka opeklinae i nastavlja se sve dok opečena površina ne zacijeli. Hipermetabolički odgovor dovodi do negativne ravnoteže dušika s pojačanom razgradnjom glukoze i bjelančevina te do smanjenja sinteze glikogena i neosjetljivosti na inzulin. Bolesnik gubi na težini i razvija se hipoproteinemija zbog neposrednog gubitka kroz

opekline i posrednog kataboličkog gubitka. Gubitak težine do 10- 15 % smatra se podnošljivim a gubitak težine od 40 % uzrokuje smrt. [16]

## 7. Moderni aspekti nadoknade tekućine u opeklinskoj ozljedi

Liječenje opečenih bolesnika kao i drugih ozlijeđenih započinje istovremeno s prvim pregledom. [1] Glavni je cilj liječenja tijekom prvih 36 sati po opeklinskoj ozljedi (razdoblje oživljavanja):

- uklanjanje po život opasnih problema s dišnim putem i disanjem,
- brza nadoknada volumena cirkulirajuće krvi u onoj količini koja će održati, urednu perfuziju vitalnih organa, a neće dovesti do povećavanja edema. [1]

Bez brze nadoknade volumena cirkulirajuće krvi svi ozbiljno opečeni vrlo brzo bi razvili opeklinški šok.

Postoje mnoge jednadžbe kojima se određuje količina potrebe za volumenom. Uglavnom se baziraju na izračun potrebnog volumena iz težine bolesnika i postotka opečenosti, a preporukama slijede patofiziološka zbivanja opečenog bolesnika tako da u prvom danu predviđaju davanje prve polovine izračunatog volumena u prvih osam sati, a druge polovine u narednih 16 sati.

Dvije jednadžbe koje slijede prethodno spomenuta načela, a koje su u širokoj upotrebi su Parklandska i modificirana Brookova jednadžba.[1]

Prema Parklandskoj jednadžbi kod opekline odraslih bolesnika u prva 24 sata po opeklinskoj ozljedi za nadoknadu volumena cirkulirajuće krvi preporuča se otopina Ringer laktata u slijedećoj dozi:

- Ringer laktat (u ml) =  $4 \times \text{kg TT} \times \% \text{ opečene površine od TBSA}$ ;
- U drugih 24 sata po Parklandu odrasli primaju otopinu 5% Glukoze s koloidima.

Modificirana Brook-ova jednadžba također preporuča davanje otopine Ringer laktata u prva 24 h:

- u odraslih opečenih  $2 \text{ ml} \times \text{kg TT} \times \% \text{ opečenosti}$  u odnosu na TBSA

U drugih 24 sata nakon opekline ozljede po Brooku preporuča se davanje otopine 5% albumina u fiziološkoj otopini koja je proporcionalna težini bolesnika i veličini opeklina s ciljem da se korigira deficit volumena plazme.

Količina koloida koje treba nadoknaditi dana je slijedećim jednadžbama: [1]

- opeklina od 30 % do 50 %  $-0,3 \text{ ml} \times \text{kg TT} \times \% \text{ opečenosti}$  u odnosu na TBSA,

- opekline od 50-70 % -  $0,4 \text{ ml} \times \text{kg} \times \% \text{ opečenosti}$  u odnosu na TBSA,
- opekline preko 70 % -  $0,5 \text{ ml} \times \text{kg TT} \times \% \text{ opečenosti}$  u odnosu na TBSA.

Cilj ove nadoknade je održati razinu serumskih albumina iznad 25 g/l. Od trećeg dana nadalje nadoknadu volumena treba provoditi prema evaporantnim gubicima tekućine preko opečene kože. Njena količina se može približno izračunati po jednadžbi:

$$(25 + \% \text{ opečenosti}) \times \text{TBSA u (m}^2\text{)} = \text{ml/h. [1]}$$

Nadoknada se vrši 5%-tnom Glukozom uz dodatak kristalodinih otopina u onoj količini koja je potrebna za održavanje normalne koncentracije u serumu.

Pri ocjenjivanju odgovora na dati volumen tekućine korisno je pratiti:

- mentalno stanje bolesnika (dezorijentacija, strah i nemir mogu biti rani znak hipovolemije i hipoksemije),
- mokrenje (urednom diurezom tijekom oživljavanja tekućinama smatra se satna diureza od 0,5 do 1 ml/kg TT za odrasle osobe).



## **8. Prehrana kod bolesnika s opeklinama**

Hipermetabolizam je jedno od najvažnijih patofizioloških zbivanja u opečenih bolesnika. Povezan je s katabolizmom bjelančevina, masti i glikogena. 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. [1] Tjelesna masa se gubi, pogotovo mišićna. U očuvanju tjelesne, a posebno mišićne mase, pomaže pravilna nutritivna potpora. Sprječava komplikacije hipermetabolizma i potiče odgovarajući imunološki odgovor.

### **8.1. Prosudba energetske potrebe**

Unos energije potrebne za održavanje tjelesne mase i adekvatnih metaboličkih funkcija definirane su kao energetske potrebe. Mnogobrojnim metodama se određuju od vrlo jednostavnih, antropometrijskih do sofisticiranih npr. indirektna i direktna kalometrija. U organizmu ravnoteža metaboličkih procesa regulirana je anaboličkim (inzulin) i kataboličkim hormonima (glukagon, kateholamini, kortizol). Unesena hrana anabolizmom djelomično se odmah troši, a većim dijelom uskladištava u obliku glikogena, bjelančevina i masti. Dovoljna razina glukoze osigurava se katabolizmom, prvo glikogenolizom glikogena iz jetre te glukoneogenezom iz endogenih aminokiselina, laktata i glicerola. Iz masti lipolizom se dobiva glicerol i masne kiseline, koje ketogenezom stvaraju ketonska tijela, također važan energetski supstrat. U bolesnika s opeklinama potrebno je naglasiti da razina serumskih proteina nije pokazatelj nutritivnog statusa. [1] Naime, kao dio odgovora na ozljedu dolazi do promijenjene sinteze bjelančevina i njihovog odnosa, povećava se propusnost krvnih žila te se serumske bjelančevine gube iz krvi u većoj količini. [1] Održavanje tjelesne mase naročito mišićne te elektrolitske ravnoteže vrlo je značajno u bolesnika s opeklinama. Bolesnici s opeklinama uz kalorijsku potporu trebaju povećan unos bjelančevina od 1.5 - 2,0 g/kg/dan. Kod opekline dovoljan unos bjelančevina dovodi do bržeg cijeljenja rane i oporavaka mišićne mase. Tradicionalan način preporuča 50 % udjela ugljikohidrata, 25 % masti, 25 % bjelančevina. [1] Međutim česte hipertrigliceridemije nepovoljno utječu na koagulaciju, jetrenu funkciju i difuzijski kapacitet pluća. [1] Najbolji rezultati sinteze tjelesnih bjelančevina i učinak na metabolizam postižu se dijetom s visokim postotkom ugljikohidrata,

a malo masti. [1] Održavanje normoglikemije primjenom egzogenog inzulina dodatno pridonosi cijeljenju opekline, smanjenju infekcija, gubitka mišićne mase i mortaliteta.

## **8.2. Unos prehrambenih tvari**

Ovisno o mogućnosti kao kod svih bolesnika pa tako i kod onih s opeklinama nastoji se što prije početi s enteralnom prehranom. S enteralnom prehranom započinje se nakon razdoblja resuscitacije koje uključuje nadoknadu vode i elektrolita te osigurava hemodinamsku stabilnost. [1] Kod početka hranjenja nije potrebno prisustvo peristaltike niti stolice nego je oprez potreban kod moguće ishemije crijeva (hipotenzivni bolesnici, bolesnici na terapiji vazopresorima). Enteralna prehrana započeta unutar 24-72 sata smanjuje hipermetabolizam, razinu kataboličkih hormona, smanjuje razinu proupalnih citokina, poboljšava ravnotežu dušičnih spojeva, čuva integritet crijeva, smanjuje pojavu proljeva i skraćuje vrijeme hospitalizacije. [1] Enteralnom hranom unose se tvari koje je nemoguće unijeti parenteralno. U slučaju pojave proljevastih stolica ne smije se zaustaviti enteralnu prehranu. Ako dolazi do nemogućnosti gutanja primjenjuje se hrana kroz nazogastričnu sondu. U slučaju nedovoljnog unosa energije enteralnim putem, parenteralna nadopuna nije pokazala bolje rezultate od same, pa makar i nedovoljne enteralne prehrane. [1] Parenteralna prehrana se primjenjuje kod bolesnika koji ni nakon sedam dana od početka ozljede nije moguće početi s enteralnom prehranom. Preporuka je nadomjestiti do 80 % energetske potrebe, tako se smanjuje razvoj rezistencije na inzulin, hiperglikemija, hipertrigliceridemija te duljina boravka u bolnici.

## 9. Liječenje opekline

Liječenje opekline sastoji se u općoj i lokalnoj terapiji. Pored navedenih terapija u nekim literaturama spominje se i kirurško liječenje. Spomenutim liječenjima prilikom primitka bolesnika u bolnicu prethode slijedeći osnovni postupci:

- uzeti kratku anamnezu da se utvrdi kada se i kako dogodila opekline i podatke o ranijim bolestima odnosno zdravstvenom stanju;
- odrediti zahvaćenu površinu i dubinu opekline i opće stanje bolesnika
- uzeti krv za krvnu grupu i unakrsnu reakciju i obaviti najvažnije laboratorijske pretrage;
- uvesti kanilu u venu i započeti intravenski nadoknađivati tekućinu;
- staviti trajni urinarni kateter ako su opekline opsežnije od 20 %, svakoga sata mjeriti količinu i specifičnu težinu izlučenog urina;
- odlučiti treba li učiniti traheotomiju (kod opsežnih opekline na vratu i licu i nakon inahalacije dima ako postoje znaci nadražaja dišnih putova i otežano disanje);
- zaštititi od tetanusa;
- odrediti plan nadoknade tekućine i antibiotsku terapiju. [8]

### 9.1. Opće liječenje

U prvih 48 sati najvažniji dio općeg liječenja opekline je nadoknada tekućine jer je šok glavni problem u tom vremenskom razdoblju. Početno liječenje tekućinom ovisi o stupnju šoka.

Ukoliko nije došlo do stanja šoka, primjena tekućine se usmjerava na nadomještanje izgubljene i nadopunu postojeće. Za izračunavanje količine tekućine potrebne za nadomještanje, koristi se Parklandova formula. Prema njoj se primjenjuje kristaloid (Ringerova otopina laktata) u količini od 4 ml/kg/% TBSA u prvih 24 h. Polovica te količine se primjenjuje u prvih 8 h nakon procijenjenog vremena nastanka ozljede dok se ostatak daje u idućih 16 h. Bolesnici koji su prethodno u potpunosti cijepljeni, a koji nisu docijepljeni proteklih 5 god., docijepljuju se toksoidom tetanusa (0,5 ml SC ili IM); bolesnicima koji su docijepljeni davno ili koji nisu primili čitav niz cjepiva, daje se tetanusni imunoglobulin 250 jedinica IM te ih se istovremeno i aktivno cijepi. [7]

## 9.2. Lokalno liječenje opekline

Cilj je lokalnog liječenja postizanje brzog i trajnog zacjeljenja opečene površine. Kod ovoga liječenja je važno kontrolirati mikrobiološku floru, odstraniti mrtvo tkivo, te sačuvati površinu od sekundarnih infekcija. Početak liječenja sastoji se u primarnoj obradi opečene površine koju treba učiniti u operacijskoj sali po pravilima asepse u jakoj analgeziji ili općoj anesteziji. Opečena površina čisti se otopinom 0.5 %-og Asepsola ili pjene Povidon jodida, a zatim se ispiru 0.9 %-om NaCl ili sterilnom vodom. 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. [5]

Nakon primarne obrade opečena se površina može liječiti na nekoliko načina:

- **METODA IZLAGANJA** - u ovoj metodi opečena površina ostavlja se otvorena i slobodna u toploj i suhoj okolini. Primjena ove metode pogodna je za opekline lica, perineuma i trupa. Nakon 24 sata stvori se krusta koja ranu štiti od bakterijske kontaminacije.
- **METODA ZAVOJA** - primjenjuje se na način da se opekline pokriju sterilnim zavojem s ciljem sprječavanja invazije bakterija. Zavoj se sastoji od dva dijela. Na opečenu površinu stavlja se vazelinska gaza na koju se potom stavlja i vatirana gaza, a zatim se zavije krep - zavojem. Ponovno previjanje je kad zavoj postane vlažan, a najkasnije 3 - 5 dana.
- **METODA VLAŽNOG ZAVOJA** – kao što i sam naziv opisuje, sastoji se u pokrivanju gazom natopljenom u 0.9 % NaCl ili 0.5 % srebrni nitrat. Mijenja se svaka 2 - 3 sata.
- **METODA KEMOTERAPIJSKIH SREDSTAVA** - sastoji se u mazanju srebro-sulfadijazinom u obliku kreme ili otopine. [5]

## 9.3. Kirurško liječenje opekline

Ispod neelastične opeklinske kruste edem koji raste uzrok je nastanka ishemije zbog kompresije. Osobito su ozbiljne cirkumferentne opekline II.B i III stupnja na udovima, opekline strujom visokog napona i supostojeće ozljede. Kirurško liječenje opekline uključuje sljedeće metode:

- *Esharomija* je osnovna metoda dekompresije. Izvodi se elektrokauterom ili skalpelom u operacijskoj dvorani. Ako edem ispod fascije postupno raste valja napraviti i fasciotomiju (incizija fascije);
- *Uobičajena, konzervativna kirurška metoda* sastoji se od primarne obrade opekline rane i stavljanja upijajućeg zavoja. Kada dođe do spontanog odvajanja nekrotičnog tkiva na novonastale se granulacije stavlja kožni transplantat.
- *Metoda rane tangencijalne ekscizije i transplantacija kože* se primjenjuje samo kada smo sigurni da je riječ o dubokoj opeklini. Najpovoljnije vrijeme za ekscizije je između trećeg i petog dana, poslije reanimacije i stabilizacije ozlijeđenog. Poslije ekscizije površina rane pokriva se slobodnim kožnim transplantatom djelomične debljine kože (tipa Thiersch).
- *Biološkim nadomjescima kože* omogućuje se privremeno pokrivanje defekata. Na taj se način smanjuje gubitak vode i topline i ublažava bol. Proizvode se bioinženjeringom od celularnog (stanični) i acelularnog (nestanični) materijala i njihovih kombinacija. [4]

## **10. Liječenje opekline slobodnim kožnim transplantatima**

Ovisno o TBSA, pokrivanje rane se može izvesti s jednom od vrsta kožnih transplantata ili kombinacijom jer kod većih opečenih površina nije moguće izvesti pokrivanje sa autograftom kao idealnim pokrovom. [13]

*Autograftovi* su transplantati uzeti s istog pacijenta što predstavlja i metodu izbora ukoliko opekline nije suviše ekstenzivna i ukoliko na raspolaganju imamo dovoljno kože. Mogu biti uzeti kao transplantati tipa Tiersch, Blair i Wolfe ovisno o debljini transplantata kože. Deblji transplantati se uzimaju za pregibne regije i lice, a tanji za ostale dijelove tijela. [13]

### *Uzgojene kože invitro*

su kulture dermisa i epidermisa gdje se koriste keratinociti izdvojeni putem tripsinizacije od dijelova neopečene kože pacijenata spremni za upotrebu nakon tri tjedna.

### **10.1. Privremene zamjene za kožu**

*Homograftovi* predstavljaju transplantate uzete s drugih osoba. Mogu biti uzeti od obitelji ili kadavera. Koriste se obično u kombinaciji s autograftovima u prvim operativnim procedurama kod opsežno opečenih pacijenata. Obično dolazi do njihovog odbacivanja po isteku nakon tri tjedna.

*Heterograftovi* predstavljaju transplantate gdje primatelj i davatelj predstavljaju različite vrste. Najčešće se radi o koži svinje, liofiliziranoj i tretiranoj antisepticima. [13]

## 11. Rehabilitacija opekline

Opasnost od izrazito lošeg zacjeljivanja kod opekline uvijek postoji. Komplikacije postaju gotovo neizbježne bez provođenja tretmana u što ranijem stadiju. Retrakcije, kontrakture i adhezije te hipertrofični ožiljci neke su od posljedica koje ovisno o svojoj prirodi mogu utjecati na funkcionalnost i estetiku tijela. [19]

Rehabilitacija se dijeli na ranu ili primarnu i kasnu ili sekundarnu. [19]

*Rana ili primarna rehabilitacija* sastoji se od preventivnih mjera i to prevencija kontraktura, prevencija hipertrofije mišića, prevencija cirkulacijskih komplikacija, prevencija respiratornih komplikacija i prevencija dekubitusa. Provodi se na bolničkom odjelu na krevetu bolesnika i treba je započeti što prije, a duljina ovisi o samoj bolesti.

*Kasna rehabilitacija* provodi mjere za edukaciju aktivnosti svakodnevnog života i provodi se putem ostalih procedura fizikalne terapije i kinezioterapije.

### 11.1. Rana rehabilitacija dijelova tijela

Kod opekline prednjeg dijela vrata kao prevencija nastajanja fleksione kontrakture provodi se da se ne stavlja jastuk i poželjan položaj je hiperekstenzija, kod opekline stražnjeg dijela i lateralnog dijela vrata zbog ekstenzijske kontrakture postaviti vrat u neutralni položaj i provoditi vježbe. [19]

Kod *opekline gornjeg dijela trupa* zbog prevencije kontraktura treba obratiti pozornost na stav bolesnika. Kod opekline pektoralne regije u položaju na leđima pozicioniraju se ramena u abdukciju i vanjsku rotaciju tako preveniramo protrakciju ramena i kontrakturu. [19]

Zbog prevencije kifoze i kontrakture ramena kod *opekline prsnog koša i abdomena* u položaju na leđima postavljamo ramena u abdukciju i vanjsku rotaciju, kukove u neutralan položaj, ne flektirati kukove, ne postavljati jastuke. Kod opekline trupa vježbe provodimo pred ogledalom zbog pravilne posture. [19]

Kod *opekline ramena* moramo paziti jer pogrešno pozicioniranje ramena može izazvati leziju pleksus brachialis. Ako je opečen prednji dio aksile postavljamo rame u abdukciju od 90-110 stupnjeva i vanjsku rotaciju, glava u neutralnom položaju. Kod opekline stražnjeg dijela aksile

postavljamo rame u abdukciju od 100 i fleksiju od 10 stupnjeva glava u neutralnom položaju tako preveniramo adukcijsku kontrakturu ramena. [19]

*Opeklina lakta* su podložne komplikacijama. Prevencija obuhvaća vježbe za rame, ručni zglob, šaku iako nisu opečene. Kod opekline lakta s prednje strane i cirkumferencijalne opekline lakta isti se postavlja u ekstenziju i supinaciju jer teži fleksijskoj kontrakturi. [19]

Kod opekline *ručnog zgloba* kao prevenciju obuhvaća vježbe za rame, lakat, šake iako nisu opečene. Preveniramo fleksijsku kontrakturu tako kod opekline ručnog zgloba s prednje strane i cirkumferencijalne postavlja se u ekstenziju od 15-50 stupnjeva. Ako je opekline sa stražnje strane postavljamo u neutralan položaj.

Kod *opeklina kuka* preveniramo rotatornu i fleksijsku kontrakturu tako da u položaju na trbuhu kuk postavimo u položaj između vanjske i unutarnje rotacije, ekstenzije i abdukcije sa stopalima koje vise preko kreveta.

Kod opekline *prednjeg dijela koljena* preveniramo ekstenzijsku kontrakturu tako da je koljeno u blagoj fleksiji i pacijent vrši vježbe pune ekstenzije. Kod *stražnjeg dijela koljena* preveniramo fleksijsku kontrakturu tako da je koljeno u blagoj ekstenziji, u položaju na trbuhu sa stopalima koje vise preko kreveta i ne postavljamo jastuke ispod koljena. [19]

## **11.2. Kasna rehabilitacija**

Kasna ili sekundarna rehabilitacija započinje nakon što zacijele opeklina. Nastavak je rane rehabilitacije i provodi se nakon bolničkog liječenja ambulantno ili u specijaliziranim ustanovama. Primjenjuju se razne metode fizikalne terapije već prema oštećenju ili invalidnosti i to su kinezioterapija, elektroterapija, hidrokinezioterapija, a tijekom rehabilitacije bolesnik se uključuje u procese radne terapije koja ima zadatak osposobiti bolesnika za samostalan život i financijsku neovisnost.



## 12. Komplikacije opeklina

Kod opečenog bolesnika mogu biti prisutne brojne komplikacije, od kojih su najvažnije ove:

- *Infekcija* –do infekcije neće doći ukoliko se površinske opekline ispravno liječe. Kod dubokih opeklina infekcija je ozbiljan problem. Bakterije koje su ostale sačuvane u najdubljim znojnim žlijezdama i folikulama dlaka se razmnožavaju, ali mogu dospjeti u ranu i nesterilnim zavojem i iz respiratornih putova bolesnika i osoblja. Lokalna invazijska infekcija manifestira se u obliku celulitisa i limfangitisa, a kod opsežnijih dubokih opeklina može dovesti do septikemije; [8]
- *Septikemija*- je vrlo ozbiljna komplikacija i najčešći uzrok smrti kod bolesnika s opeklinama. Glavni znaci septikemije su postupno povišenje tjelesne temperature, loše opće stanje i smetenost, paralitički ileus, povraćanje, sniženje krvnog tlaka i oligurija. [8] Stafilokok i Pseudomonas aeruginosa redoviti su uzročnici septikemije.
- *Akutna dilatacija želuca* - javlja se prvih dana nakon nastanka opeklina. Simptomi koji se javljaju su: regurgitacija, bol u gornjem dijelu trbuha, teško disanje, intenzivno povraćanje, poremećaj elektrolita i acidobazne ravnoteže.
- *Curlingov ulkus* -ulcus na želucu i duodenuma obično se javlja oko trećeg tjedna poslije nastanka opeklina. Počinje bolovima u epigastriju, a nerijetko i hematemom, melenom pa čak i perforacijom.
- *Ožiljne kontrakture* - pojavljuju se na mjestima dubokih opeklina koje nisu pravodobno zatvorene slobodnim kožnim transplantatima, gdje nastaju ožiljci koji su odgovorni za stvaranje kontraktura. Ranom fizikalnom terapijom mogu se spriječiti ili barem umanjiti kontrakture. Ponekad se pojavljuju ulceracije na ožiljku koje zbog loše krvne opskrbe i stalnog pucanja ožiljka vrlo sporo zacjeljuju. Na bazi takvih kroničnih ulceracija mogu se javiti kožni karcinomi. (tzv. Marjolinov ulkus). [8]

### **13. Sestrinske dijagnoze kod bolesnika s opeklinama**

Sestrinska dijagnoza je prema M. Gordon (1982.) aktualni ili potencijalni zdravstveni problem, koji su medicinske sestre s obzirom na njihovu edukaciju i iskustvo sposobne tretirati. Razvoj sestrinskih dijagnoza potaknut je potrebom definiranja područja zdravstvene njege, kao profesionalne djelatnosti medicinskih sestara, odnosno potrebom razlikovanja medicine i zdravstvene njege. Prema bifokalnom modelu sestrinske prakse koje opisuje Carpenito (1992.), medicinske sestre uz samostalne sestrinske intervencije, koje proizlaze iz sestrinskih dijagnoza, provode i nesamostalne sestrinske postupke u suradnji s drugim profilima zdravstvenih radnika koji proizlaze iz sestrinsko medicinskih problema. Sestrinske dijagnoze su zaključak utemeljen na znanstvenim odrednicama pacijentovih problema iz zdravstvene njege, proizašao iz kritične analize njegovog ponašanja, naravi njegove bolesti i brojnih drugih činitelja koji utječu na njegovo stanje (prema Fučkar,1996.). U procesu zdravstvene njege sestrinske dijagnoze razlikuju se po načinu formuliranja, vrsti podataka na osnovu kojih se dijagnosticiraju te na planirane ciljeve i intervencije.[20]

Neke od sestrinskih dijagnoza kod bolesnika s opeklinama su:

1. Mogućnost nastanka disbalansa tekućine i elektrolita

CILJ: Uspostaviti optimalan balans tekućine i elektrolita

Intervencije:

- pratiti vitalne znakove (uključujući CVP, plućni arterijski tlak), diurezu i znakove hipovolemije ili hipervolemije,
- mjeriti satnu diurezu a tjelesnu težinu jednom dnevno,
- procjena mentalnog statusa i senzornih funkcija,
- održavati intravensku liniju i regulirati volumen prikladnim otopinama kako je propisano,
- evidentirati laboratorijske nalaze i izvijestiti liječnika o odstupanjima o normalnih vrijednosti,
- podići uzglavlje kreveta i elevirati ozlijeđeni ekstremitet. [5]

## 2. Visok rizik za nastanak infekcije

CILJ: Odsutnost infekcije i sepse

Intervencije:

- poštivanje pravila asepsa u svim aspektima bolesnikove skrbi:
  - pažljivo pranje ruku prije i poslije pristupa bolesniku,
  - nositi zaštitni mantil ili plastičnu pregaču,
  - povezati kosu,
  - nositi masku ako je rana otkrivena ili za vrijeme sterilnih postupaka
  - koristiti čiste ili sterilne rukavice
  - koristiti aseptične tehnike za njegu rane i za invazivne postupke
- dati propisani antibiotik
- vršiti dnevnu procjenu rane na lokalne znakove infekcije: edem, crvenilo, gnojni iscjedak, gubitak boje, propadanje tkiva
- procijeniti mentalni status, frekvenciju disanja, pratiti vitalne znakove
- osigurati adekvatnu ishranu.[5]

## 3. Poremećaj gastrointestinalne funkcije

CILJ: Spriječiti gastrointestinalnu disfunkciju

Intervencije:

- vršiti sukciju nazogastične sonde do pojave peristaltike
- svakih 4 sata auskultirati peristaltiku
- želučani sadržaj aspirirati u svrhu provjere pH
- dati propisane antacide ili histamin blokatore
- stolicu i želučani sadržaj testirati na okultno krvarenje.[5]

## 4. Bol

CILJ: Redukcija boli

Intervencije:

- procijeniti intenzitet boli
- dati pacijentu propisane narkotike za analgeziju- intravenski
- upoznati pacijenta s relaksirajućim tehnikama, imaginacijom
- poticati pacijenta na verbalizaciju osjećaja boli

## 5. Anksioznost

CILJ: Pacijent će se pozitivno suočiti s anksioznosti

Intervencije:

- stvoriti profesionalan empatijski odnos - pacijentu pokazati razumijevanje njegovih osjećaja
- stvoriti osjećaj sigurnosti
- stvoriti osjećaj povjerenja i pokazati stručnost. [21]

### **13.1. Psihološka podrška kod bolesnika s opeklinama**

Teške opekline i njihovo liječenje spadaju među najbolnija iskustava koja osoba može doživjeti. Emocionalne potrebe bolesnika s opeklinama dugo su bile zasjenjene naglaskom na preživljavanje. Danas kada je stopa preživljavanja neusporedivo veća nego u prošlosti, porasla je i potreba za psihološkim i psihosocijalnim angažmanom u radu sa žrtvama teških opekline. Bolesnik se suočava s emocionalnim izazovima koji prate tjelesni oporavak i prolazi kroz različite faze prilagodbe. Prilagodba na opeklinsku ozljedu uključuje složenu međuigru između bolesnikovih osobina prije nastanka opeklina, okolinskih čimbenika, te prirode same opeklina i potrebne medicinske skrbi. Prilagodba podrazumijeva usvajanje nove predodžbe o sebi i svom tijelu, nove slike tijela i sebe. Stručnu pomoć i podršku treba pružiti i članovima bolesnikove obitelji. Psihosocijalno liječenje u nekim slučajevima nikada ne završava već traje i godinama nakon sanirane opeklina. [22]

## 14. Zaključak

Opekline je jedna od najčešćih termalnih ozljeda u svijetu. Gotovo da nema osobe koje se kao dijete ali i kasnije nije opekla na vrelu plotnu štednjaka, prosula po sebi vrelo mlijeko ili kavu te zadobila opekline. Mala djeca i stariji su u izrazito velikom riziku od opekline. Opekline mogu biti manji zdravstveni problem ili po život hitni slučajevi. One ne utječu ravnomjerno na kožu tako da od jedne ozljede može doći do različitih dubina opekline. Događaji povezani s opeklinom mogu izazvati i druge ozljede. Potrebno je što prije nadoknaditi izgublenu tekućinu. Predstavljaju i danas veliki problem unatoč znatno poboljšanim uvjetima i mogućnostima liječenja. Liječenje je složeno i zahtjevno, a uspjeh liječenja ovisi o brojnim čimbenicima koji uključuju opečenu površinu, životnu dob te nastale komplikacije. Komplikacije su česte i kreću se od relativno blagih do vrlo teških sa smrtnim ishodom. Stalan nadzor i praćenje bolesnikovog stanja te korekcija liječenja prema potrebi potrebno je za primjereno liječenje opekline. Očuvanje funkcije, rekonstrukcija i rehabilitacija, teme kojima se u prošlosti obraćala minimalna pozornost, danas sve više postaju predmet znanstvenih istraživanja te uvelike utječu na kvalitetu življenja opečenih bolesnika. Rana rehabilitacija je najvažniji proces u oporavku opečenog bolesnika. Preventivne mjere ubrzavaju, olakšavaju oporavak i vraćaju funkcionalni integritet bolesnika i mogućnost povratka u zajednicu kao punovrijednog člana.

## 15. Literatura

- [1] Poslijediplomski tečaj stalnog medicinskog usavršavanja prve kategorije: Organizacija opeklinske skrbi u RH i suvremeno liječenje opeklina, Medicinski fakultet, Split, 2009.
- [2] Ž. Ivančević i sur.: Medicinski priručnik za pacijente, hrvatsko izdanje, Placebo d.o.o, Split, 2008.
- [3] Medicinska enciklopedija Kombustia (opeklina) Jugoslavenski leksikografski zavod, 1967-1969
- [4] T. Šoša: Kirurgija, Naklada Ljevak, Zagreb, 2007.
- [5] I. Kovačević: Uvod u kirurgiju sa zdravstvenom njegom kirurških bolesnika, Zdravstveno veleučilište, Zagreb, 2003.[http://www.hkms.hr/data/1384175408\\_398\\_mala\\_ZNJ%20Kirurskih%20bol%20Nastavni%20materijali.pdf](http://www.hkms.hr/data/1384175408_398_mala_ZNJ%20Kirurskih%20bol%20Nastavni%20materijali.pdf), dostupno na adresi: srpanj, 2015.
- [6] Opekline [https://bib.irb.hr/datoteka/208816.Knjiga\\_A.doc](https://bib.irb.hr/datoteka/208816.Knjiga_A.doc), dostupno na adresi: srpanj, 2015.
- [7] Medicinski priručnik <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik>, dostupno na adresi prosinac, 2015.
- [8] I. Prpić: Kirurgija za medicinare, Priručnik za ispite, Školska knjiga, Zagreb, 2005.
- [9] A. Pirjavec, S. Laginja, Z. Stanić-Žgombić, Opeklinska bolest: što smo naučili iz povijesti. Acta Medico- Historica Adriatica, lipanj 2011, broj 1, 113-124  
[http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=108006](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=108006), dostupno na adresi: srpanj, 2015.
- [10] H. Fritsch, W. Kuhnel: Priručni anatomski atlas, Medicinska naklada, Zagreb, 2006.
- [11] Koža-građa i funkcija <http://www.onkologija.hr/melanom-koza-gradja-i-funkcija/>, dostupno na adresi: listopad, 2015.
- [12] I. Dobrić i sur.: Dermatovenerologija, Grafoplast, Zagreb, 1994.
- [13] A. Aginčić, A. Čvorak, A. Fazlić: 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/MZ-vodic\\_za\\_opekotine.pdf](http://mz.ks.gov.ba/sites/mz.ks.gov.ba/files/MZ-vodic_za_opekotine.pdf) dostupno na adresi: srpanj, 2015.
- [14] R. Milanović: Opekline, PP prezentacija  
[http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA\\_MEDICINA\\_IIIKIRURGIJA/OPEKLINE.pdf](http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_IIIKIRURGIJA/OPEKLINE.pdf), dostupno na adresi: prosinac, 2015.

- [15] M. Erceg i sur.: Urgentna pedijatrija u vanbolničkim uslovima priručnik za lekare primarne zdravstvene zaštite, Unicef Beograd, Beograd 2001. [http://www.unicef.org/serbia/Urgentna\\_pedijatrija\\_u\\_vanbolnickim\\_uslovima\\_1\(1\).pdf](http://www.unicef.org/serbia/Urgentna_pedijatrija_u_vanbolnickim_uslovima_1(1).pdf) dostupno na adresi: siječanj 2016.
- [16] S. Gamulin, M. Marušić M, Z. Kovač i sur. Patofiziologija, Medicinska naklada, Zagreb, 2002.
- [17] M. Petković, Opekotine (Combustio, opekotinska bolest, opekotinski šok) <http://www.svetmedicine.com/bolesti-i-stanja/hirurgija-i-anesteziija/opsta-hirurgija/13-opekotine-combustio-opekotinska-bolest-opekotinski-sok>, dostupno na adresi: studeni 2015.
- [18] Opekline <http://jsonpedia.org/annotate/resource/html/hr:opeklina>, dostupno na adresi: studeni, 2015. godine
- [19] Rehabilitacija opeklina [http://neuron.mefst.hr/docs/katedre/fizikalna\\_med\\_rehab/rehabilitacija%20opeklina.pdf](http://neuron.mefst.hr/docs/katedre/fizikalna_med_rehab/rehabilitacija%20opeklina.pdf) dostupno na adresi: siječanj, 2016.
- [20] J. Plužarić: Sestrinske dijagnoze u procesu zdravstvene njege u kući, Zbornik radova Sestrinske dijagnoze u procesu zdravstvene njege u kući, Specifične primjene sestrinskih dijagnoza, Baška, 2011, str. 7-11 [http://www.znjuk.hr/docs/zbornik\\_radova\\_baska.pdf](http://www.znjuk.hr/docs/zbornik_radova_baska.pdf) dostupno na adresi: ožujak, 2016.
- [21] S. Šepec i sur. : Sestrinske dijagnoze, Hrvatska Komora Medicinskih Sestara, Zagreb, 2001.
- [22] M. Vlastelica: Psihološka podrška bolesnika s opeklinama, Acta Medica Coratica, br. 1, listopad 2014, str. 39-48 [http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=190145](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=190145) dostupno na adresi: srpanj, 2015.

## Popis slika

Slika 5.1.1. Wallaceovo pravilo devetke Izvor: R. Milanović: Opeklina, PP prezentacija Izvor: <a href="http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_IIIKIRURGIJA/OPEKLINA.pdf">http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_IIIKIRURGIJA/OPEKLINA.pdf</a> dostupno na adresi: prosinac, 2015.....	10
Slika 5.2.1. I stupanj opeklina Izvor: R. Milanović: Opeklina, PP prezentacija Izvor: <a href="http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_III_KIRURGIJA/OPEKLINA.pdf">http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_III_KIRURGIJA/OPEKLINA.pdf</a> dostupno na adresi: prosinac, 2015.....	12
Slika 5.2.2. II a stupanj opeklina Izvor: R. Milanović: Opeklina, PP prezentacija Izvor: <a href="http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_III_KIRURGIJA/OPEKLINA.pdf">http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_III_KIRURGIJA/OPEKLINA.pdf</a> dostupno na adresi: prosinac, 2015.....	13
Slika 5.2.3.II b stupanj opeklina Izvor: R. Milanović, Opeklina, PP prezentacija Izvor: <a href="http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_III_KIRURGIJA/OPEKLINA.pdf">http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_III_KIRURGIJA/OPEKLINA.pdf</a> dostupno na adresi: prosinac 2015. ....	13
Slika 5.2.4. III stupanj opeklina Izvor: R. Milanović, Opeklina, PP prezentacija Izvor: <a href="http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_III_KIRURGIJA/OPEKLINA.pdf">http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_III_KIRURGIJA/OPEKLINA.pdf</a> dostupno na adresi: prosinac, 2015.....	14



## Popis tablica

Tablica 5.1.1. Površina pojedinih tjelesnih regija u odnosu na uzrast Izvor: M. Erceg i sur.:  
Urgentna pedijatrija u vanbolničkim uslovima priručnik za lekare primarne zdravstvene  
zaštite, Unicef Beograd: Beograd, 2001.

Izvor:[http://www.unicef.org/serbia/Urgentna\\_pedijatrija\\_u\\_vanbolnickim\\_uslovima\\_1\(1\).pdf](http://www.unicef.org/serbia/Urgentna_pedijatrija_u_vanbolnickim_uslovima_1(1).pdf)  
dostupno na adresi: prosinac, 2015.....11

Tablica 5.2.1. Podjela opeklina – klinička slika Izvor: R. Milanović, PP prezentacija

Izvor:[http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA\\_MEDICINA\\_IIIKIRURGIJ/A/OPEKLINE.pdf](http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/275/KLINICKA_MEDICINA_IIIKIRURGIJ/A/OPEKLINE.pdf)  
dostupno na adresi: prosinac, 2015.....12

Sveučilište

Sjever



SVEUČILIŠTE  
SIEVER

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, Emilija Brkić pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključiva autorica završnog rada pod naslovom Opeklina te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Studentica:

Emilija Brkić

Emilija Brkić  
(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, Emilija Brkić neopozivo izjavljujem da sam suglasna s javnom objavom završnog rada pod naslovom Opeklina čija sam autorica.

Studentica:

Emilija Brkić

Emilija Brkić  
(vlastoručni potpis)