

SUVREMENO LIJEČENJE OPEKLINA U DJECE

ZVONIMIR VRTAR*

U Klinici za dječje bolesti Zagreb, posljednjih trideset godina prosječno se svake godine liječi 300-350 ozlijeđenih od opekline, od kojih se stotinjak zaprima na bolničko liječenje. Svaki dan jedno dijete s novo nastalom opeklinom. Uspješno liječenje zahtjeva opsežno znanje o "opeklinskoj bolesti" i njenim potencijalnim opasnostima. Opisan je razvoj nastanka toplinske ozljede lokalno i čitavog organizma kao i posljedice na vitalne organske sustave. Za pravilnu procjenu opsega opekline potrebno je pridržavati se određenih pravila, kako bi se provodilo pravilno liječenje, naročito tijekom pružanja prve medicinske pomoći. Često početni postupci određuju kasniji ishod liječenja. Nakon pravovremene i primjerene početne medicinske pomoći, nastavak liječenja u specijaliziranoj Odjelu za intenzivno liječenje i Odjelu za opekline naše Klinike često dovodi do zalječenja sa značajnim trajnim posljedicama. Zavisno o opsegu, dubini i lokalizaciji opekline, usprkos svim medicinskim procedurama događa se da stanje pri završetku inicijalnog liječenja, kasnije zahtjeva višestruke korekcijske operacijske zahvate.

Deskriptori: OPEKLINE, DJECA, LIJEČENJE

Uvod

Opeklinska ozljeda nije samo lokalno oštećenje integriteta kože, nego "opeklinska bolest" u svom punom značenju. U Klinici za dječje bolesti Zagreb, svake godine liječi se stotinjak opečene djece. Manje opekline, kojih godišnje ima oko 250, liječe se ambulantno u Klinici i ne predstavljaju problem niti za dijete niti za liječnika. Međutim opekline koje zahvaćaju samo 10% površine tijela mogu predstavljati izuzetno tešku ozljedu sa dramatičnom kliničkom slikom, zbog repkusije na čitav organizam.

Prognoza liječenja često ovisi o opsegu opekline i dubini ozljede nastale vanjskim djelovanjem topline na organizam, a stanje može otežavati i respiratorna infekcija. Infekcija gornjih dišnih putova se nažalost često liječi inhaliranjem vrućih para nad posudom sa kipućom vodom. Potrebno je jasno naglasiti

da veliku ulogu ima osoba koja prva pristupi unesrećenom djetetu, čak na mjestu ozljeđivanja, zatim tijekom pružanja prve medicinske pomoći kao i za vrijeme prijevoza do nadležne zdravstvene ustanove. Potrebno je dobro poznavati kožu sa svim svojim morfološkim strukturama i složenim djelovanjem u očuvanju integriteta organizma. Razarajuće djelovanje topline uništava čitav organizam, uključujući i psihu, ali i obitelj (1). Zato liječenje treba usmjeriti prema bolesniku i obitelji, koja se kasnije suočava sa raznim posljedicama opeklinske bolesti.

NASTAJANJE OPEKLINSKE OZLJEDE

Koža je organ vrlo osjetljiv na zagrijavanje, pa dugotrajna ekspozicija temperaturi od 45-50°C dovodi do raspadanja staničnih enzima. Upotreba električnog pokrivača na krevetu, može dovesti zbog postupnog i dugotrajnog zagrijavanja, do oštećenja epitelnih stanica.

U dječjoj dobi najviše je opekline prouzročeno vrućim tekućinama (voda, crna kava, mlijeko, juha) u najopasnijem mjestu u stanu - kuhinji. Dođe li samo do lokalnog ozljeđivanja po trupu ili ekstremitetima, opekline ne mora biti opasna,

ali ako je dijete uronjeno u vruću vodu pri kupanju, može doći do fatalnog ishoda.

Pri eksploziji plina ili mješavine benzinskih para i zraka obično dolazi do opsežnih i dubokih opekline eksponiranih dijelova tijela kao i gornjeg respiratornog trakta, nosa, farinksa i traheje. Dodirom sa vrućim metalom (glačalo, ploča za kuhanje) ili staklom pećnice nastaju duboke opekline dlanova, obično u djece koja još stabilno ne hodaju, naročito ako je kontakt dugotrajniji.

Opekline električnom strujom, ako trenutno ne završe smrtnim ishodom, obično su duboke na mjestu ulazne i izlazne rane, ali i sa nepredvidivim tokom prolaza električne struje kroz organizam. Tkiva sa boljom provodljivošću, kao žile, živci i mišići vulnerabilniji su od kosti. Uglavnom, kratkotrajno djelovanje izvora toplinske ozljede čini opeklinu površnom, dok je dugotrajnije djelovanje, čak i zbog odjeće natopljene vrućom tekućinom, uzrokom je duboke opekline sa razaranjem i potkožnog masnog tkiva.

*Klinika za dječje bolesti Zagreb
Klinika za dječju kirurgiju
Odjel za opekline i plastičnu kirurgiju

Adresa za dopisivanje:
Dr. med. Zvonimir Vrtar
Klinika za dječje bolesti Zagreb
10000 Zagreb, Klaićeva 16

DEFINICIJA I DIJAGNOZA OPEKLINE

Dovođenje prekomjerne topline na organizam dovodi do opekline, a liječenje ovisi o opsegu i dubini promjena, ali i lokalizaciji. Opekline u djece do dobi od 2 godine, može dovesti do opeklinškog šoka ako je opečena površina samo 5% ukupne površine tijela, a u starije djece oko 10%. Nije nevažno naglasiti da se neposredno nakon nezgode moraju provoditi mjere inicijalnog liječenja i pružanja prve pomoći, jer to određuje u značajnoj mjeri kasniji tijek liječenja i prognozu. Procjenjivanje površine opečene regije vrlo je jednostavno, jer dlan sa prstima na jednoj ruci predstavlja 1% površine tijela dotične osobe. Grubom procjenom, orijentacija je lagana i brza, a treba imati na umu da je uobičajeno na nepokrivenim dijelovima tijela opekline površnije, jer tekućina sklizne i brže se ohladi. Naprotiv, na odjevenim dijelovima, natope se tkanine koje sve do skidanja i hlađenja djeluju na način da kondukcijom i dalje prenose toplinu na kožu i organizam. Naročito duboke opekline nastaju pri eksploziji lonca za kuhanje pod tlakom, jer para je zagrijana na više od 100°C, a hlađenjem na tijelu prvo prelazi u vruću tekućinu, drugo agregatno stanje i pri tome oslobađa veliku količinu toplinske energije. Uobičajena je podjela opekline na stupnjeve:

- prvi stupanj, ozljeda epidermisa, sa kliničkim izgledom crvenila kože, mogućim edemom i hipersenzibilnošću zbog podražaja perifernih osjetilnih živaca;
- drugi stupanj se dijeli na: II A stupanj koji predstavlja odvajanje epidermalnog sloja kože, sa nastankom zatvorenih ili otvorenih bula, epidermis i površinski dio dermisa oštećeni su u različitim dubinama. Klinički se očituje ružičastom do crvenom bojom, vlažnom i bolno osjetljivom površinom. Zbog djelomične destrukcije dermalnog sloja i često mjestimično očuvanim dijelovima izvodnih kanala žlijezda znojnice, lojnica i korijena dlake, dolazi zbog metaplasije njihovog epitela do spontane regeneracije i porasta epitela. II B stupanj predstavlja opeklinu gdje je zahvaćen duboki sloj dermisa, te se naziva i duboka

dermalna opekline, a klinički se očituje crvenkastosmeđom bojom;

- treći stupanj se uobičajeno naziva dubokom opeklinom jer je koža uništena u čitavoj debljini, a promjene u smislu tromboziranih i razorenih krvnih žila mogu kroz potkožje dosezati do mišića, tetiva, čak i kosti. Klinički se nalazi blijedosiva do tamnosmeđa, anestetična i tvrda koža, bez sjaja.

Opekline može biti opasna usprkos maloj zahvaćenoj površini od svega 1-2% ako zahvaća oči, nos, usnice, spolovilo, dlanove te je indicirano liječiti ih bolnički do početka epitelizacije.

POMAGANJE NA MJESTU NESREĆE

Preporuka Evropskog udruženja za liječenje opekline (EBA) o zbrinjavanju osobe stradale od opekline, bez obzira na nastanak, je sljedeća:

- gašenje zapaljene odjeće ili prekrivanje ozlijeđenog pokrivačem da se zaustavi plamen;
- osiguravanje dišnog puta i cirkulacije i zaustavljanje eventualnog krvarenja;
- hlađenje i skidanje zagrijane odjeće, te omatanje u mokri pokrov, i dalje hlađenje opečene regije barem petnaestak minuta, što također djeluje analgetski;
- suzbijanje boli, najbolje iv. te odmah započeti davanjem infuzije elektrolitskih otopina;
- zbrinjavanje eventualnih združenih ozljeda;
- prijevoz do stacionarne ustanove gdje se može nastaviti s liječenjem unutar vremena od 1 sat.

Pravilno provođenje preporučenih procedura može biti izuzetno važno za preživljavanje ili daljnji tijek liječenja. Najvažnije je od svega udaljiti ozlijeđenog od izvora topline, a gašenje plamena, hlađenje odjeće hladnom vodom i njeno skidanje, vrlo je korisno i trenutno može smanjiti mogućnost nastanka opeklinškog šoka. Jednako tako se štiti i inte-

gritet kože od tzv. "kasnog opeklinškog efekta" na način da se sprječava eventualno produbljivanje opeklinške rane. Opeklinu treba držati po mogućnosti bez dodatnog zagađenja, ali svakako bez ikakvog čišćenja, samo prekrivanjem čistim pokrivačima. Opekline prvog i drugog stupnja su najbolnije, te mogu dovesti i do neurogenog šoka, pa je suzbijanje boli vrlo važna procedura, a preporuča se davanje derivata morfina uz sedative i to svakako iv. putem.

Punktiranje periferne vene uz uvođenje iv. kanile je sljedeći neizbježni korak u postupku zbrinjavanja, uz infundiranje elektrolitskih otopina i glukoze ili laktata u omjeru 1:1, tijekom prva 2 sata nadoknade. Ovisno o procjeni opsega i dubine opekline stabiliziranog ozlijeđenika potrebno je uputiti u zdravstvenu ustanovu gdje se može definitivno zbrinuti. To se naročito odnosi na djecu do 2 godine i procijenjenom površinom od oko 15%, što gotovo redovito zahtijeva smještaj u Jedinicu intenzivnog liječenja. Ako opekline zahvaća lice i vrat, može biti neophodno osiguravanje prohodnosti dišnog puta nazotrahealnom intubacijom.

PATOFIZIOLOŠKE OSNOVE LIJEČENJA

Opsežne i duboke opekline remete zaštitnu funkciju kože i svih organskih sustava, te nakon nekoliko sati dovode do ireverzibilnih promjena vitalnih funkcija. Prvo se javlja hipovolemija zbog nedostatka cirkulirajućeg volumena krvi, sa posljedičnim multiorganskim zatajenjem, a dodatno se oštećuje i cirkulacija u opečenoj koži. Djelovanjem termičkog inzulta koža može biti djelomično ili potpuno uništena te prestaje protok krvi kroz arterije, vene i naročito kapilare, sa posljedičnom trombozom (2). Kod dubokih opekline nakon 3-4 tjedna dolazi do stvaranja novih krvnih žila i granulacijskog tkiva, dok u površnih opekline restitucija arterijske i venske cirkulacije nastupa već nakon 24-48 sati. Istovremeno je izrazito povećana permeabilnost kapilarne stijenke, naročito unutar 36-48 sati nakon ozljeđivanja. Sve te promjene ne nastaju samo zbog toplinskog oštećenja kapilarne stijenke, nego i zbog djelovanja raznih staničnih enzima, histamina i prostaglandina. Nakon kratkotrajne vazokonstrikcije dolazi do vazodilatacije i povećavanja hidrostatskog tlaka.

U stanju ovako velike kapilarne permeabilnosti i sloma kapilarne mreže dolazi do masovnog izlaza svih necelularnih elemenata krvi u ekstravaskularni, ekstracelularni prostor. Tako nastaju edemi zbog sekvestracije velike količine nefunkcionalne ekstracelularne tekućine u kojoj su anorganski ioni, voda, brojne plazmatske bjelancevine molekularne težine i do 350000, a zbog oštećenja limfnih žila gubi se i limfa. Uz edem javlja se i kapljičasto vlaženje opečene površine i stvaraju se bule. Masovnim prelaskom plazmatskih bjelancevina u ekstravaskularni prostor značajno se povećava onkotski tlak, koji uz oštećenu kapilarnu stjenku i dalje navlači vodu intravaskularnog prostora, bez obzira čime se vrši nadoknada, kristaloidnim ili koloidnim otopinama. Sve to rezultira smanjenom perfuzijom perifernih tkiva uz znatan porast intracelularnog natrija uz istovremeno izlaženje kalija. Zbog gubitka plazme s bjelancevinama, u cirkulirajućoj krvi zaostaju korpuskule razorenih eritrocita, leukocita i trombocita i dovode do porasta hematokrita, a ujedno zbog smanjenog volumena cirkulirajuće krvi, smanjuje se i srčani minutni volumen. Osim toga srce radi protiv povećanog perifernog otpora zbog vazokonstrikcije u koži, crijevima i mišićima, kako bi životno važni organi bili dobro perfundirani.

Gubitak tekućine kroz opeklinSKU ranu nije moguće kontrolirati nego samo nadoknađivati, tijekom prvih nekoliko dana. Hipovolemija vodi povećanju nakupljanja tekućine, edema, u opečenom tkivu i povećavanju osmotskog tlaka, te usporeni protok krvi i smanjenje perfuzije tkiva i organa. Zbog usporenog cirkuliranja termički oštećenih eritrocita kroz kapilare dermisa ili parenhimnih organa, nastaju njihove nakupine i prestanak mikrocirkulacije. Filtracijski tlak u vas afferens je smanjen zbog smanjenog protoka krvi, što zbog hipoksije dovodi do tubulonekroze. Javljaju se različiti stupnjevi zatajenja bubrežne funkcije. Hemoglobinurija se javlja kao posljedica razaranja eritrocita, a koncentracija hemoglobina u plazmi je iznad 1,2 g/L. Uremija se može javiti pri završetku faze opeklinSKOG šoka, dok je najteža anurija u vrlo opsežnih i dubokih ope-

kline sa razvijenim opeklinSKIM šokom. Zbog vazokonstrikcije u bubregu, radi akutno smanjenog volumena cirkulirajuće krvi nastaju ireverzibilna oštećenja, te bez peritonejske ili hemodijalize nastupa smrtni ishod. Zato je izuzetno važna pravovremena i dovoljna nadoknada tekućine. Indirektno se to može mjeriti satnom diurezom, koja ne smije biti manja od 1 ml/kg tjelesne težine

U vremenu nakon doživljene toplinske ozljede javlja se katabolizam, koji se još i povećava zbog hlapljenja vode s opečene površine te dovodi do hlađenja tkiva i organizma zbog gubitka topline. Za isparavanje 1 g vode sa površine potrebna je energija od 2,4 J. Tako dugo dok opečena površina nije ponovno pokrivena epitelom traje ishlapljivanje vode, odnosno gubitak energije. Zbog toga se preporuča opečenu osobu liječiti u zagrijanom prostoru, na 30-32°C, kako bi što manje energije trošio na evaporaciju. Hipoksija tkiva uzrok je povišenju laktata, odnosno intracelularnoj acidozi, a ogroman gubitak tekućina sekrecijom opeklinSKOG rane i istovremeni nastanak infekcije, uzrok su negativnoj bilanci bjelancevina i značajnom povišenju tjelesne temperature.

OpeklinSKI bolesnici nakon prolongiranog stanja šoka mogu trpjeti zbog nastanka stres-ulkusa, što dovodi do dodatne anemije radi krvarenja. Poremećena je i eritropoeza pa ne treba podcijeniti potrebu za eventualnom transfuzijom krvi (koncentratom eritrocita). Poremećaji u zgrušavanju krvi i nastanak mikrougrušaka mogu započeti potrošnu koagulopatiju i stvoriti pulmonalnu emboliju. Potrebno je spomenuti i mogući nastanak tzv. "šoka pluća" koji se javlja pri reapsorpciji ekstracelularnog edema u intersticiju, što znači da je povećana plućna vaskularna rezistencija pa je otežana izmjena kisika i ugljičnog dioksida u alveolama. Zato se javlja intersticijski edem pluća i posljedična dispneja pa je često neophodna hitna intubacija i ventilacija pod visokim tlakom.

Nastanak žutice je također komplikacija neprimjereno velikog razaranja eritrocita. Imunološki sustav sa stanicama RES poremećen je zbog hipoksije, u granulocitima su razoreni enzimi, anti-

gen-antitijelo reakcija je neprimjerena zbog značajnog smanjenja T-stanica, što se reflektira u staničnoj imunoreakciji. Smanjena je produkcija imunoglobulina.

TERAPIJSKI PRISTUP

Algoritam razvijen u Klinici za dječje bolesti Zagreb, Referentnom centru za dječju traumatologiju Ministarstva zdravstva Republike Hrvatske, upućuje na energično i svrsishodno liječenje, primjenom najsuvremenijih metoda, od prijema do otpusta malog bolesnika. Po ulasku ozlijeđenog djeteta u Polikliniku, u aseptičkim uvjetima skida se postojeće odjeća ili pokrivač, uzimaju se brisevi kože i opeklinSKOG rane na bio-antibiogram, opekline se pokrije oblogom antibiotske otopine (obično bivacin 0,1%), te se dijete ukupno procijenjene opečene površine iznad 10% smješta izravno u Jedinicu intenzivnog liječenja, a manje opsežne se zaprimaju na Odjel za opekline ili nakon ambulantne obrade upućuju u kućnu njegu i dalje liječe poliklinički.

U Jedinici intenzivnog liječenja, odmah se, ako već nije, osigurava periferni venski put i daje nadoknada tekućina, nakon uzimanja krvi za laboratorijsku obradu (E, L, Htc, Hb, Trc, elektroлити, acido-bazni status, KG, Rh). Uobičajeno je početno infundiranje Ringerove otopine sa laktatom, te zatim korekcija prema dobivenim nalazima. Odmah, čim je moguće, dijete se uputi u operacijsku dvoranu radi obrade i definitivne procjene stanja opekline. Naime, terapijski pristup u reanimaciji i liječenju opečenog djeteta biti će pravilan tek onda, kada se vodi računa o nekim bitnim fiziološkim razlikama dječjeg i odraslog organizma. Razlike su naročito izražene u prve dvije godine života. U toj dobi veća je površina tijela u odnosu na tjelesnu težinu, pa dijete ima daleko veći gubitak vode evaporacijom i kroz opeklinSKU ranu u odnosu na tjelesnu težinu nago odrasli.

Dojenčad do dobi od oko 6 mj. ima slabo razvijen termoregulacijski mehanizam, pa u katabolizmu troše velike količine kisika, što može dovesti u dugotrajnoj hipotermiji do stvaranja velikih količina laktata i do acidoze. Starija djeca imaju sposobnost drhtanja i time zagrijavanja, ali su također sklona gubitku

tjelesne temperature. Zato je uobičajena terapijska mjera održavanje znatno više temperature okoline (30-32°C), kako bi se gubitak tjelesne topline radijacijom i evaporacijom što više smanjio. Zbog toga se operacijska dvorana dodatno zagrijava a električni grijač grije plohu operacijskog stola. Novorođenče, dojenče i malo djeteta imaju relativno veće metaboličke zahtjeve od odraslih, čak i u uvjetima bazalnog metabolizma. Zbog toga često, kod opsežnih i dubokih opekline, kompenzacijski mehanizmi pluća nisu dovoljni, pa ta djeca trebaju ranije i češće potporu ventilatora. Jedna od važnih razlika je i u bubrežnoj funkciji. U prvim tjednima života novorođenče je sklono retenciji vode i natrija, krajem prve godine veličina glomerularne filtracije iznosi svega 1/9 odraslog. U opečenog djeteta treba svakako voditi brigu o ovim "fiziološkim" razlikama prema odrasloj osobi, jer je i to način da se spriječi daljnje oštećenje vitalnih organa od posljedica opekline ozljede. Liječenje opečenog djeteta treba početi na mjestu nesreće, nastaviti ga tijekom prijevoza i završiti u Klinici, ali to nažalost često nije tako.

Djeca se zaprimaju na liječenje iz susjednih mjesta i gradova, pa i iz udaljenih županija nakon više sati ili dana, sa neprimjerenom i nedovoljnom početnom reanimacijom i liječenjem. U takvih je bolesnika neminovno multiorgansko zatajenje, sa dugotrajnim i neizvjesnim liječenjem (3). U intravenskoj ili inhalatornoj anesteziji, a ako je opekline zahvatila lice, orofarinks ili dišne putove primjenjuje se endotrahealna anestezija, dakle u anesteziji, u aseptičkim uvjetima operacijske dvorane sa djeteta se skidaju svi povoji. Definitivno se procjenjuje površina opekline, ali često još nije moguće procijeniti dubinu, osim u rijetkim slučajevima. To su opekline električnom strujom visokog napona i kontaktne opekline. Ponovno se uzimaju brisevi na ABG sa opečene regije. Bule ili ostaci rastrganog epidermisa se skidaju nakon pranja u pjenušavom antiseptičkom sredstvu. U slučaju evidentno duboke i opekline koja zahvaća čitavu cirkumferenciju ekstremiteta ili trupa, zbog spriječavanja razvoja "compartment sindroma" potrebno je učiniti fasciotomiju ili tan-

gencijalnu nekrektomiju, sa egzaktnom hemostazom.

Rane se pokrivaju kompresama sa antibiotskim oblogom i cirkularno omataju suhim kompresama, prema potrebi i slojem vate. Svakom djetetu se zatim uvodi centralni venski put, najčešće punktiranjem v. subclaviae, ili preparacijom v. saphenae magna u preponi. Uvodi se urinarni kateter, obično s balončićem u mjehuru. Pri smještaju u izolirani pregradak JIL-a ili se upućuje na odjel, učini se rtg snimka pluća kojom se ujedno kontrolira položaj uvedenog iv. katetera. O uspješnosti tako započete terapije orijentiramo se prema količini diureze, koja mora biti 1-2 ml na kilogram tjelesne težine na sat, po vrijednosti hematokrita koji održavamo ispod 45 i po visini centralnog venskog tlaka, koji je preporučljiv u vrijednosti oko 10 cm stupca H₂O.

Za liječenje teško opečenog djeteta, koje je jedno od najtežih kirurških bolesnika i za njegovu daljnu sudbinu važno je znanje, brzina i snalažljivost školovanog i motiviranog tima zdravstvenih radnika uz svu moguću potporu medicinskih uređaja i sredstava. Nakon povratka s obrade opekline, uz adekvatnu daljnu analgeziju neophodna je antibiotska profilaksa eventualne pneumonije i vrlo virulentnog beta-hemolitičkog streptokoka, koji i te kako može kompromitirati kasniji operacijski zahvat. Obično se daje kristalinični penicilin u dozama primjenjenim za liječenje, a uz svijest da nikakva količina lijeka ne može zbog prekida cirkulacije doći do mjesta duboke opekline sa nekrozom tkiva. Tako obrađenoj djeci nakon stradanja od opekline kontroliraju se ranije uzete pretrage, a svakodnevnim previjanjima u anesteziji, trećeg ili četvrtog dana uz konačnu procjenu dubine i opsežnosti opekline, pristupa se ili ne operacijskom liječenju.

Opečene regije u koje se vrati cirkulacija, dadu se pritiskom prsta anemizirati, postoji osjet boli, još 2-3 dana se previjanjima sa antibiotskim oblogom postiže održavanje rane čistom, zatim se na ranu aplicira gaza impregnirana vazelinom ili parafinom. Prvih dana još se javlja minimalna sekrecija iz rane, pa je potrebo svakodnevno previjanje, ali više ne u anesteziji. Obično je šestog do

osmog dana napredovala epitelizacija, te više nije neophodno svakodnevno previjanje i djeteta se otpušta u kućnu njegu i naručuje na još pokoje ambulantno previjanje.

Za regije ili dijelove opečene površine koje su procijenjene na II B stupanj indicira se dermoabrazija ili tangencijalna inzularna nekrektomija, dakle isključivo onih dijelova koji ne pokazuju povratak cirkulacije. Dolazi se do sloja sitnog točkastog svježeg krvarenja, što je indirektni znak da postoji dobra cirkulacija. Prema indikaciji, na ranu se aplicira proteolitički enzim, klostridija peptidaza A, koji u zajednici sa kloramfenikolom lokalno djeluje vrlo povoljno na čišćenje ostataka nakupina nekrotičnog tkiva, uz sprječavanje lokalne kolonizacije patogenih klica. Početkom epitelizacije opekline rana ostaje bez sjaja, zamućena, te se dalje liječi kao površna opekline.

Opekline ranu procijenjenu na III stupanj, dakle onu bez vitalnih dijelova dermisa, neophodno je operacijski liječiti u smislu da se nakon tangencijalne nekrektomije u istom aktu transplantira na to mjesto kožni transplantat djelomične debljine kože (po metodi Thiersch-a, oko 0,3 mm) uzet sa zdravog i neoštećenog dijela tijela. Transplantat se razvuče na vazelinsku gazu, tako da se vidi ranjava ploha, koja se onda aplicira na ranu nastalu nekrektomijom. Omota se zavojem impregniranim vazelinom, zatim oblogom natopljenom gazom i zavojima se kompresivno stisne. Povrh svega stavi se jastučić, koji predstavlja dinamičnu udlagu, na način da dozvoljava minimalne pokrete u predjelu zglobova, ali se zbog elastičnosti vraća u prijašnji položaj.

U jednom operacijskom aktu najviše je moguće operirati do 20% površine tijela. Ta se površina može povećati, primjenjuju li se tzv. mrežasti transplantati, koji su razvučeni do omjera 1:3, što je maksimalno prihvatljivo obzirom na otežanu daljnu manipulaciju sa transplantatima i na kasniji izgled površine kože. Prvih nekoliko dana neophodno je svakodnevno previjanje i operiranih dijelova i onih koji nisu operacijski liječeni, svakako u anesteziji. Na taj se način eventualni krvni podljevi ispod transplantata evakuiraju, pomaknuti se

ponovno vrata na mjesto, a prema potrebi rubno se i šivaju sa 5/O atraumatskim šavom. Petog do šestog dana transplantati su čvrsto prihvaćeni za podlogu, te se previjanje vrši svaki drugi do treći dan, uz početak fizikalno medicinskih procedura u predjelu zglobova. Istovremeno u podjednakim razmacima, trećeg, šestog i desetog dana vrši se previjanje donorske regije, koja se nakon uzimanja transplantata pokriva vazelinom impregniranom gazom i kompresama. Desetog dana nastaje gotovo posvuda spontana epitelizacija, tako da donorska regija može ostati bez povoja.

Kada je od početka liječenja očigledno da se radi o dubokoj dermalnoj ili subdermalnoj opeklini koja zahvaća veliku površinu tijela i nije dostupna ranom operacijskom zahvatu, uzima se biopsat zdrave kože (često sa dorzuma stopala) zbog uzgoja autoloških keratinocita u laboratoriju (4). Na MEM hranilištu komadić kože, dimenzije oko 2×1 cm, debljine oko 0,5-0,8 mm šalje se u laboratorij za kulturu epitelnih stanica kože. Postupcima razaranja dijelova kože, izoliranjem aktivnih stanica keratinocita, zatim njihovim uzgojem na hranjivoj podlozi ozračenih mišjih fibrocita tijekom mukotrpnog rada u laboratoriju, kroz dvadesetak dana poraste u 2-3 pasaze stanica, pripravak koji se može koristiti za transplantaciju. Radi se o tankom, 2-4 reda izraslom sloju stanica autoloških keratinocita, vrlo potentnih epitelnih stanica kože, koje se u dimenziji oko 7×10 cm srebrnim kvačicama rubno pričvrste za nosač (obično tanka mrežica od umjetnog, indiferentnog vlakna). Tim se pločicama pokrivaju odnjegovane granulacije nastale nakon učinjene nekrektomije, a koje zbog opsežne opekline nije bilo moguće pokrivati autotransplantatima uzetim s druge neopečene regije, jer takve regije nema.

Keratinocitne pločice se pokrivaju od fiziološke otopine vlažnim kompresama, i zatim suhim gazama i dinamičnim elastičnim povojem. Nakon 3-5 dana vrši se prevoj i sa prihvaćenih pločica skida se "mrežica-nosač" i kvačice, te ponovi postupak za par dana, prema nalazu. Postoji nekoliko priznatih metoda kombinirane transplantacije autoloških keratinocita i mrežastih autotransplantata,

poput Cuonove, Brayeove. U posljednje vrijeme se u bogato opremljenim laboratorijima nastoje uzgojiti i autološki transplantati sa karakteristikama dermisa, a ne samo površinskih stanica epidermisa.

Izuzetno je važna multidisciplinarna potpora u JIL-u i na odjelu da ne dođe u opečenog djeteta do septičkog stanja ili čak multiorganskog zatajenja. Granulacija mora biti spremna za aplikaciju keratinocita, bez ikakvih lokalno primijenjenih antibiotika, jer oni otežavaju njihovo prihvaćanje. To su vjerojatno najteži tjedni u liječenju teško opečenog djeteta, sa nepredvidivim ishodom. Naime, uspjehnost metoda se mjeri prihvaćanjem tako uzgojenih transplantata, a varira između 30-80%, što znači da se može prihvatiti samo $\frac{1}{3}$ keratinocita ili čak $\frac{3}{4}$.

Na tržištu se mogu nabaviti i na pacijenta primjenjivati razni sintetski pripremljeni gotovi sastojci koji nadomještaju kožni pokrov, bilo da se radi o privremenom ili trajnijem djelovanju. Postoje i razne kreme i granulati koji se mogu aplicirati na opečenu regiju, ali i dalje ostaje osnovni kirurški način liječenja - nekrotično treba odstraniti, i ranu pokriti najbolje autotransplantatom (5). To je najbrži, sa krajnjim ciljem najprihvatljiviji funkcionalno i estetski, ali i najjeftiniji način liječenja.

Uz enteralnu, prema potrebi i sondom apliciranu prehranu, kao i uz parenteralnu nadoknadu elektrolita, krvnih pripravaka i diferentnih lijekova, uz neophodnu ranu fizikalnu terapiju, i ne manje važnu psihološku potporu roditelja i stručnog osoblja, liječenje teško opečenog djeteta izuzetno je zahtjevan posao. Međutim sa konačnim rezultatima i ishodom često nije zadovoljan bolesnik, roditelji i okolina u koju se vraća, kao ni medicinsko osoblje. Zato uvijek treba težiti poboljšanju u sredstvima, znanju i vještinama.

LITERATURA

1. Artz CP, Moncrief JA, Pruitt BA. Burns: a team approach, Philadelphia: W.B. Saunders company, 1979.
2. Gamulin S, Marušić M, Krvavica S. Patofiziologija, 3. izd. Zagreb, Medicinska naklada, 1995.
3. Mihovilović B, Vrtar Z. Opeklini šok u djece, Arhiv zaš. majke i djeteta, 1983; 7: 37-50.
4. Braye F, Oddou L et al. Widely meshed autograft associated with cultured autologous epithelium for the treatment of major burns in children, Eur J Pediatr Surg 2000; 10: 35-40.
5. Barret JP, Wolf SE, Desai MH, Herndon DN. Total burn wound excision of massive paediatric burns in the first 24 hours post-injury. Ann. Burns and Fire Disasters, 1999; 12: 25-7.

Summary

MODERN TREATMENT OF BURNED CHILDREN

Z. Vrtar

In Children's Hospital Zagreb, last thirty years, every year were treated 300-350 patients suffered of burn. Out of them one hundred need in-patient treatment. One new burned child daily. Effective therapy needs extensive knowledge of "burn diseases" and their particular potential of danger. The development of thermal damage within the organism is described in detail, as also disturbances of vital organic systems. The determination of burn dimension is related to knowledge of certain rules, what is very important for establishing appropriate therapy, especially in first-aid treatment and surgical approach. Often, this phase affects the patient's future outcome. Extensive first-aid and secondary in-patient treatment in Intensive Care Unit, Operation Theatre and Department for Burns Children's Hospital Zagreb, surviving and healing children suffered of severe burns, need specialized care for their further rehabilitation and resocialisation.

Descriptors: BURNS, CHILDREN, THERAPY