

# Procjena znanja studenata diplomskog studija Sestrinstvo o zbrinjavanju kroničnih rana

---

Beška, Nela

Master's thesis / Diplomski rad

2024

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Dental Medicine and Health Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:243:024344>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-22**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Dental Medicine and Health Osijek  
Repository](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**FAKULTET ZA DENTALNU MEDICINU I ZDRAVSTVO**

**OSIJEK**

**Sveučilišni diplomski studij Sestrinstvo**

**Nela Beška**

**PROCJENA ZNANJA STUDENATA  
DIPLOMSKOG STUDIJA SESTRINSTVO  
O ZBRINJAVANJU KRONIČNIH RANA**

**Diplomski rad**

**Sveta Nedelja, 2024.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**FAKULTET ZA DENTALNU MEDICINU I ZDRAVSTVO**

**OSIJEK**

**Sveučilišni diplomski studij Sestrinstvo**

**Nela Beška**

**PROCJENA ZNANJA STUDENATA  
DIPLOMSKOG STUDIJA SESTRINSTVO  
O ZBRINJAVANJU KRONIČNIH RANA**

**Diplomski rad**

**Sveta Nedelja, 2024.**

Rad je ostvaren na Fakultetu za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, dislocirani Sveučilišni diplomski studij sestrinstva u Svetoj Nedelji

Mentor rada: izv.prof.prim.dr.sc. Vladimir Grošić, dr. med.

Neposredni voditelj: Kristina Bosak, univ. mag. med. techn.

Rad ima 39 listova, 15 slika i 2 tablice.

Lektor hrvatskog jezika: Marijana Berać, prof. hrv. jezika i književnosti i

Lektor engleskog jezika: Marijana Berać, prof. engleskog jezika i književnosti

**Znanstveno područje:** Biomedicina i zdravstvo

**Znanstveno polje:** Kliničke medicinske znanosti

**Znanstvena grana:** Sestrinstvo

## SADRŽAJ

<b>1.</b>	<b>UVOD</b> .....	1
1.1.	Kronične rane .....	3
1.2.	Procjena rane .....	5
1.3.	Standardna načela liječenja rana .....	5
1.4.	Nove smjernice u liječenju .....	9
1.4.1.	Načela debridmana kronične infekcije rane .....	11
1.4.2.	Drenaža – uspostavljanje neometane drenaže .....	12
1.4.3.	Disrupcija .....	13
1.4.4.	Podjela – izolirati izvor infekcije .....	14
<b>2.</b>	<b>CILJ ISTRAŽIVANJA</b> .....	16
<b>3.</b>	<b>ISPITANICI I METODE</b> .....	17
3.1.	Ustroj studije .....	17
3.2.	Ispitanici .....	17
3.3.	Metode .....	17
3.4.	Statističke metode .....	17
<b>4.</b>	<b>REZULTATI</b> .....	18
4.1.	Testiranje hipoteza .....	26
<b>5.</b>	<b>RASPRAVA</b> .....	29
<b>6.</b>	<b>ZAKLJUČAK</b> .....	33
<b>7.</b>	<b>SAŽETAK</b> .....	34
<b>8.</b>	<b>SUMMARY</b> .....	35
<b>9.</b>	<b>LITERATURA</b> .....	36
<b>10.</b>	<b>ŽIVOTOPIS</b> .....	39

## POPIS KRATICA:

ADSC	prema engl. <i>Adipose-derived stem cell</i>
CEAP	Sveobuhvatni sustav klasifikacije za kronične venske poremećaje
D	dekubitus
DUS	dijabetički ulkusi stopala
ECM	lučenje izvanstaničnog matriksa
EWMA	Europska udruga za zbrinjavanje rana
GF	faktor rasta
MMP	matrična metaloproteinaza
NPIAP	Nacionalni savjetodavni odbor za ozljede zbog pritiska
NPWT	terapija negativnim tlakom
PEDIS	sustav klasifikacije perfuzije, opsega, dubine, infekcije i osjeta
PRF	fibrin bogat trombocitima
PRP	plazma bogata trombocitima
ROS	proupalni citoki, proteaza i reaktivne vrste kisika
SAD	Sjedinjene Američke Države
SAP	superupijajući polimer
VUN	venski ulkusi nogu

## POPIS SLIKA:

### Popis slika:

1. Slika 1. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Koliko često se susrećete s pacijentima koji imaju kronične rane u svom radnom okruženju?“ .....18
2. Slika 2. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Koliko vremena prosječno provodite u zbrinjavanju pacijenta s kroničnom ranom?“ .....18
3. Slika 3. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „ U kronične rane se ubrajaju sve rane koje ne zacijele unutar 4 do 6 tjedana?“ .....19
4. Slika 4. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Koliko dugo mogu specijalizirane obloge stajati na rani (obloga na bazi srebra, ugljena ovisno o stupnju rane i sekreciji?“ .....19
5. Slika 5. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Jeste li kada sudjelovali na nekom tečaju ili edukaciji o zbrinjavanju kroničnih rana?“ .....20
6. Slika 6. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „ Smatrate li da imate dovoljno znanja i vještina u vezi s zbrinjavanjem kroničnih rana?“ .....20
7. Slika 7. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Kronične rane potrebno je tretirati?“ .....21
8. Slika 8. Prikaz pojavnosti odgovora na tvrdnju: „Tretiranje kroničnih rana zahtjeva stalnu edukaciju“ .....21
9. Slika 9. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Koliko je važno za Vas kontinuirano usavršavanje u području zbrinjavanja kroničnih rana?“ .....22
10. Slika 10: Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Jeste li zadovoljni trenutnim resursima (materijalnim i ljudskim) koji su na raspolaganju za zbrinjavanje kroničnih rana?“ .....22
11. Slika 11. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Koje su glavne prepreke s kojima se suočava u zbrinjavanju kroničnih rana?“ .....23
12. Slika 12. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Jeste li zadovoljni trenutnim protokolima i smjernicama za zbrinjavanje kroničnih rana?“ .....23
13. Slika 13. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Koliko često surađujete s drugim stručnjacima (npr. dermatolog, kirurg) u zbrinjavanju bolesnika s kroničnim ranama?“ ....24
14. Slika 14. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Koliko često se educirate o novim metodama i pristupima u zbrinjavanju kroničnih rana?“ .....24
15. Slika 15. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Koji je Vaš glavni izvor informacija o novostima u području zbrinjavanja kroničnih rana?“ .....27

## 1. UVOD

Zbog visokih troškova, kronične rane postale su veliko opterećenje za zdravstvene sustave. Najnoviji podaci o ovoj temi pokazali su da globalna prevalencija kroničnih rana iznosi 1,67 na 1000 stanovnika. Većina kroničnih rana odnosi se na kronične ulkuse nogu, a njihova izračunata prevalencija je 1,51 na 1000 stanovnika (1). Od ovih, najčešća etiologija je bolest vena. Žene su više pogođene od muškaraca, a srednja dob populacije s kroničnim ranama je oko 70-80 godina (1). Brojke mogu biti čak i veće zbog mnogih nedovoljno prijavljenih slučajeva i nedostatka epidemioloških podataka iz zemalja s niskim prihodima. Podaci o ozljedama od dekubitalnog pritiska, koje su druge po učestalosti, pokazali su vrlo varijabilne stope prevalencije u regijama, fluktuirajući od 0,168 slučajeva na 1000 stanovnika u srednjoameričkih žena do 2,324 slučajeva na 1000 stanovnika u sjevernoafričkih i bliskoistočnih žena. Studija iz Ujedinjenog Kraljevstva iz 2016. godine pokazuje da je u Europi 1,5-2 milijuna ljudi pogođeno akutnim ili kroničnim ranama (2). Rane se zbrinjavaju u bolnicama, centrima za njegu u zajednici ili kod kuće, što znatno otežava procjenu medicinskog razvoja i troškova. U svijetu dijabetički ulkusi imaju prevalenciju od 6,3 %, a u Europi 5,1 %. Veća je prevalencija u muškaraca i bolesnika s dijabetesom tipa 2 (2).

Studije su pokazale da pojava dijabetičkog ulkusa na stopalu ima značajan i neovisan utjecaj na amputaciju donjih ekstremiteta i smrt, sugerirajući da je prevencija ključ za povećanje kvalitete života i smanjenje smrtnosti (3). Dijabetičko stopalo nastaje kao posljedica kombinacije čimbenika, uključujući neuropatiju (oštećenje živaca), perifernu vaskularnu bolest (slaba cirkulacija krvi) i poremećeno zacjeljivanje rana, često potaknuto metaboličkim abnormalnostima povezanim s dijabetesom, koji zajedno doprinose smanjenom osjetu, povećanom tlaku, i ugroženi integritet tkiva u stopalima, što dovodi do ulceracija i poteškoća u zacjeljivanju rana. Godišnja stopa učestalosti amputacije bila je 109,63 na 100 000 ljudi s dijabetesom u svijetu. Nadalje, godišnja stopa smrtnosti u bolesnika s dijabetičkim ulkusima stopala je oko 11 % i oko 22 % za one s incidentnom amputacijom donjih ekstremiteta (4). Više od polovice kroničnih rana zahvaća područje stopala i sastoji se od dijabetičkih ulkusa stopala, venskih ulkusa i arterijskih ulkusa.

Početna procjena troškova zbrinjavanja rane ukazuje na to da bi zavoji za rane (što su korišteni materijali kao što su zavoji, zavoji ili lokalni antiseptici) mogli biti značajan faktor troškova.



Međutim, vrijeme njege i troškovi bolničke njege čine otprilike 80-85% ukupnih troškova. Stoga materijali i tretmani odabrani za svaki slučaj mogu značajno utjecati na ukupne troškove. Većina troškova uključuje bolničke usluge (stručne naknade, troškove osoblja i troškove opreme), lijekove i druge troškove izravno povezane s pružanjem zdravstvene zaštite. Vrijeme potrebno za zacjeljivanje rana, učestalost mijenjanja obloga i medicinske komplikacije glavni su čimbenici povećanja troškova. Stoga moderna i napredna tehnologija usmjerena na brže zacjeljivanje rana može znatno smanjiti troškove liječenja (5). "Teško zacjeljive" lezije, koje se nazivaju kronične rane, definirane su kao lezije koje ne uspijevaju zacijeliti "standardnom terapijom" u medicinski predviđenom vremenu i parametrima. Posljedično uzrokuju daljnje pogoršanje zdravlja i kvalitete života te povećavaju opterećenje zdravstvenog sustava u dužem razdoblju.

Znanstveni podaci prikupljeni između 2000. i 2015. godine pokazuju da je teret troškova uglavnom pripisan troškovima amputacije za pacijente s povezanim bolestima kao što je dijabetes. Na primjer, u pregledanim člancima, troškovi hospitalizacije u Sjedinjenim Američkim Državama kretali su se između 12.851 USD i 16.267 USD. U Europi liječenje ulkusa dijabetičkog stopala doseže 4-6 milijardi eura godišnje (5).

Nekomplikirane kirurške rane nisu pretjerano skupe za liječenje, ali troškovi se znatno povećavaju ako dođe do infekcije rane. Na primjer, europska studija pokazuje da infekcija kirurške rane dodaje, u prosjeku, 11 dana hospitalizacije, s prosječnim troškom od 5800 EUR po slučaju. Za podatke procijenjene iz SAD-a, trošak liječenja infekcije mjesta operacije (SSI) dodaje oko 20 000 USD na račun. Podaci iz SAD-a pokazuju da venski ulkusi uzrokuju gubitak od 2 milijuna radnih dana godišnje, a kao rezultat toga američki zdravstveni sustav troši oko 2,5-3,5 milijardi USD godišnje (6).

Primarni teret koji zacjeljivanje rana ima na medicinsku ekonomiju može se riješiti strategijama koje su usmjerene na prevenciju rana, točnu dijagnozu i poboljšanje stope zacjeljivanja rana, što bi moglo stvoriti kliničke i ekonomske koristi i za pacijente i za zdravstvene sustave.

Bolesnici s kroničnim ranama imaju lošu kvalitetu života (iz medicinske perspektive), a troškovi vezani uz rane su znatni. Stoga je hitno potrebna potreba za razvojem i provedbom strategije liječenja kroničnih rana koja je usmjerena na povećanje kvalitete života povezane sa zdravljem i učinkovito smanjenje troškova za ovu skupinu bolesnika.

## 1.1. Kronične rane

Zacjeljivanje rane je fiziološki proces koji se postiže kroz četiri organizirane, kronološki i prostorno preklapajuće faze koje započinju odmah nakon ozljede. Svaki od njih ima svoju specifičnu svrhu i stanične/molekularne čimbenike, koji omogućuju, sve zajedno, neprekidno minimiziranje unutarnjih oštećenja, stanično čišćenje oštećenog područja i potreban strukturalni popravak. Zacjeljivanje rana postiže se hemostazom, upalom, proliferacijom i remodeliranjem tkiva. Od 1950. godine nekoliko se terminologija koristi za definiranje pojma "kronična rana" kako bi se obuhvatio zajednički patofiziološki aspekt i osjećaj trajanja (7). Široko prihvaćena definicija je "rane koje nisu prošle kroz urednu i pravovremenu reparaciju da bi se postigao anatomske i funkcionalne integritet nakon tri mjeseca". U literaturi se mogu pronaći i drugi opisi koji karakteriziraju leziju kao defekt barijere koji nije zacijelio u 3 mjeseca, ili kao bilo koju ranu kojoj nedostaje 20-40 % smanjenje veličine nakon 2 do 4 tjedna optimalnog liječenja, ili kada nema dokaza potpunog izlječenja nakon 6 tjedana (6). Iako se kronične rane mogu razlikovati s etiološkog gledišta, mogu se uočiti određene standardne značajke. Na primjer, stalno postoje prekomjerne razine proupalnih citokina, proteaza i reaktivnih kisikovih vrsta (ROS), nedostatak faktora rasta (GF) i lučenja izvanstaničnog matriksa (ECM), kao i nefunkcionalan i nedovoljan broj matičnih stanica (6).

Čim dođe do lezije, trombociti iz ozlijeđenih žila se aktiviraju kako bi pospješili stvaranje ugruška i zaustavili krvarenje. Nakon zgrušavanja, trombociti otpuštaju čimbenike koji privlače imunološke stanice iz krvnih žila u ranu, čineći prvu fazu upalne faze. Polimorfonuklearni neutrofili su prvi koji reagiraju, a zatim monociti koji se brzo diferenciraju u makrofage. Neutrofili su odgovorni za visoke razine reaktivnih kisikovih vrsta (ROS), proteolitičkih enzima i proupalnih citokina, koji se izlučuju za čišćenje rane (8). Nakon uspješnog debridmana rane, neutrofili ulaze u apoptozu, a makrofagi ih fagocitiraju.

Da bi se ušlo u proliferativnu fazu ranu je potrebno sterilizirati, a nekrotično tkivo odstraniti. U proliferativnoj fazi cijeljenja, nezrele stanice s rubova rane i dna rane proliferiraju i migriraju kako bi regenerirale izgubljeno tkivo. Primarni tipovi stanica koji sudjeluju u zacjeljivanju rana su endotelne stanice, fibroblasti i keratinociti. Isprva fibroblasti migriraju u izvanstanični matriks i formiraju granulacijsko tkivo, a keratinociti prekrivaju površinu kako bi zatvorili ranu. Remodeliranje, završna faza cijeljenja rane, ima za cilj povećati mehaničku čvrstoću ožiljnog

tkiva (9). Završna faza cijeljenja je dobivanje neovaskularnog tkiva, koje završava ožiljkom bogatim kolagenom.

## 1.2. Procjena rane

Kada se procjenjuje rana, potrebno je uzeti u obzir više parametara za klasifikaciju, mjesto, veličinu, rubove, vrstu tkiva u bazi, dubinu i okolnu kožu. Mjerenje veličine nije baš točno, ali pruža učinkovit i jednostavan način za procjenu napredovanja zatvaranja rane tijekom vremena. Treba ga provoditi pri prvoj prezentaciji i redovito nakon toga. Dubina je još jedan parametar koji se može koristiti za određivanje napredovanja rane, ali je manje praktičan od gore spomenute vanjske metode. Detaljna procjena rubova rane može pomoći zdravstvenom djelatniku da odredi njezinu etiologiju. U slučaju bilo kakve sumnjive rane potrebno je uzeti biopsiju. Vrsta tkiva prisutnog u dnu rane pruža vrijedne informacije u odnosu na očekivano ukupno vrijeme zacjeljivanja i rizik od komplikacija, uključujući infektivni status rane. Dno rane može pokrivati tri vrste neživog tkiva, naime, nekrotično tkivo, *slough* ili *eschar*, što također pomaže medicinskom timu da odabere odgovarajuću vrstu debridmana za liječenje rane (10).

Odgovarajuća procjena i priprema ležišta rane mora biti prvi korak u terapiji zacjeljivanja rane i ponavljati koliko god je potrebno jer u ovoj fazi zdravstveni djelatnici mogu voditi optimalnu terapiju. Od 2015. do 2020. godine videotehnologija se razvijala i generirala mobilne softverske aplikacije za procjenu rana. Trenutačno su dostupni moćni alati za procjenu rana, kao što su *+WoundDesk (D+Wound Solution)* i *Mobile Wound Care (Tissue Analytics)*, koji mogu procijeniti napredovanje zacjeljivanja rana sa sve više i više točnosti. Softver za mobilne uređaje i tablete sada omogućuje zdravstvenim djelatnicima da dokumentiraju bilo koju ranu s točnošću i preciznošću, a neke od njih imaju manje od 5 % stope pogreške pri mjerenju rane, s potpuno automatskim mjerenjem rane/lezije, dok nudi uvid u podatke u stvarnom vremenu za dokaze- temeljena istraživanja (11). Svi podaci prikupljeni ovim mobilnim aplikacijama obrađuju se u opsežnu bazu podataka. Aplikacije povezuju medicinske stručnjake s njihovim pacijentima uz kontinuiranu procjenu rana/rana u stvarnom vremenu. Tijekom vremena, bolnice, klinike i bolesnici štede vrijeme i novac s podacima o ranama prikupljenim i analiziranim online.

Dodatni parametri mogu otkriti prisutnost aktivne ili temeljne infekcije. Ovi parametri procjenjuju bazu rane, okolnu kožu, miris i boju rane, kao i razinu boli koju bolesnik osjeća. Infekcije rane povezane su s obilnim eksudatima iz ležišta rane i zahtijevaju radikalnu promjenu u zbrinjavanju rane, uključujući odgovarajuće antimikrobne obloge (12). Nadalje, anamnezom se mora precizno utvrditi opće zdravstveno stanje bolesnika. Također, mora se obaviti opći pregled u vezi s nutritivnim statusom i komorbiditetima (dijabetes melitus, hipertenzija, neuropatija, sistemske infekcije, vaskularne bolesti itd.).

Do danas je opisano šest vrsta kroničnih rana: opekline, dijabetički ulkusi, maligni ulkusi, venski ulkusi, dekubitusi i *pyoderma gangrenosum*, od kojih su svi uglavnom karakterizirani specifičnim kliničkim parametrima, kao što su: granulacija, *slough* i nekroza tkiva, pri čemu svaka vrsta odgovara određenom postotku svake vrste tkiva. Među njima, dijabetički ulkusi stopala (DUS), venski ulkusi nogu (VUN) i dekubitusi (D) mogu se klasificirati prema posebnim validiranim sustavima; naime, sustav klasifikacije perfuzije, opsega, dubine, infekcije i osjeta (PEDIS) za DUS-ove, klasifikaciju CEAP (Sveobuhvatni sustav klasifikacije za kronične venske poremećaje) za VUN-ove i sustav određivanja stupnjeva ozljeda zbog pritiska Nacionalnog savjetodavnog odbora za ozljede zbog pritiska (NPIAP) za dekubitus (13).

Klasifikacija kroničnih rana u specifične kategorije omogućuje etiološki utemeljeno liječenje, oslanjajući se na sustavnu evaluaciju pratećih komorbiditeta, i može pomoći u predviđanju ishoda. Iako se biopsija tkiva rane smatra zlatnim standardom za mjerenje morfoloških promjena tkiva rane, zamijenile su je druge neinvazivne i manje dugotrajne metode. Na primjer, lasersko dopplersko snimanje, indocijanin zeleno video-angiografija, spektralno snimanje, in vivo kapilarna mikroskopija i mnogi drugi (10, 12). Objavljena izvješća ističu dijagnostičku i prognostičku vrijednost ovih neinvazivnih slikovnih tehnika kako u prevenciji i praćenju mogućih komplikacija, tako i u praćenju napredovanja i ishoda liječenja.

### 1.3. Standardna načela liječenja rana

Liječenje kroničnih rana zahtjevno je, zahtijeva sustavan i multidisciplinarn pristup bolesniku, njegovim komorbiditetima i samoj rani. Bitan dio algoritma liječenja leži u kontroli metaboličkih, okolišnih i društvenih čimbenika koji ometaju pravilno zacjeljivanje rana, uključujući prehrambenu neravnotežu, vaskularnu insuficijenciju, antimikrobnu terapiju,

društvene navike kao što su pušenje i zlouporaba alkohola te lijekove. Na primjer, u bolesnika s dijabetesom, stroga kontrola njihove glikemije, prehrambene navike te prevencija i liječenje potencijalno povezane bubrežne insuficijencije mogu smanjiti štetne učinke na zacjeljivanje dekubitusa (14). Prvi i primarni cilj u bolesnika s dekubitusom je ponovno uspostavljanje palpabilnog pulsa u zahvaćenom distalnom donjem ekstremitetu. Revaskularizacija se može postići endovaskularnim ili otvorenim premosnicama ili hiperbaričnom terapijom kisikom. VUN-ovi se rješavaju kompresivnim omotačem, sa ili bez pridružene povremene pneumatske kompresije, ili kirurškim zahvatom kao posljednjim sredstvom. Klinički neinficirani ulkusi ne podliježu biopsiji radi kulture, niti se bolesnik treba liječiti sustavnom antimikrobnom terapijom. Međutim, kronične rane komplicirane infekcijom moraju se agresivno liječiti debridmanom, kirurškom drenažom apscesa i antimikrobnom terapijom vođenom kulturom biopsije. Iako se debridman skalpelom i kiretom smatra zlatnim standardom za čišćenje rana, također se može koristiti hidrokirurški ili ultrazvučni debridman, kao i debridman održavanja kolagenazama ili biodebridman crvima (15).

Posljednjih 15 godina akronim se koristio za sažetak glavnih koraka specifičnog pristupa liječenju rana. Piše VRIJEME i označava procjenu i upravljanje tkivom, upravljanje infekcijom/upalom, upravljanje neravnotežom vlage i promatranje i upravljanje rubom rane. Tim načelima također možemo dodati očitu važnost rasterećenja kronične rane. Priprema ležišta rane, temeljena na konceptu TIME, predstavlja sustavnu procjenu i pristup liječenju kroničnih rana. Stoga se svaka komponenta algoritma mora personalizirati za svaki slučaj i optimizirati kako bi se poboljšale šanse za uspješno zatvaranje rane (16). Debridman ležišta rane je postupak uklanjanja nekrotičnog tkiva kako bi se omogućio pregled tkiva ispod rane. Mora se eliminirati mrtvi prostor, drenirati infekcije i optimizirati rubove rane i dno rane kako bi proces reparacije mogao započeti ili se nastaviti. Optimalna metoda debridmana mora biti orijentirana na bolesnika i temeljiti se na izgledu rane, okolišnim čimbenicima i dostupnom medicinskom osoblju. Glavni uzrok kroničnog zatajenja rane je neravnoteža upalnih stanica, citokina, faktora rasta i/ili proteaza, kao što su matrične metaloproteinaze (MMP) ili prisutnost biofilma. Visoke razine eksudata mogu izazvati maceraciju i potaknuti stvaranje biofilma. Nasuprot tome, niske razine mogu pospješiti stvaranje eskara i inhibirati staničnu proliferaciju. Osim toga, pokazalo se da tekućina koju izlučuju kronične rane inhibira migraciju i sazrijevanje fibroblasta i povećava razine reaktivnih kisikovih vrsta, proupalnih citokina i proteaza (18).

Većina bolesnika prirodno će poštovati mjere debridmana, budući da ih povezana bol sprječava u primjeni pritiska na ozlijeđeno područje. Osim toga, specifični uređaji mogu se koristiti za

pomoć pacijentima s DUS-om, kao što su proteze, skidajući ili neskidajući gips hodalice, gips za stopala i razni pjenasti zavoji. Za VUN bolesnike, Unnina čizma ima tri ili četiri sloja i kratke rastezljive kompresijske zavoje. Što se tiče topičke terapije rana, ne postoji jasan konsenzus o najprikladnijem pristupu, zbog nedostatka prospektivnih podataka koji dokazuju učinkovitost jedne terapije u odnosu na druge (19). Iz tog razloga, kliničari moraju odabrati najprikladniju terapiju na temelju osobnog iskustva i onoga što se čini najprikladnijim za svakog bolesnika. Primjeri lokalnih sredstava kreću se od otopina povidon-joda do hipokloričaste kiseline. Slično tome, ne postoji šifra za najprikladniji zavoj, posebno s obzirom na mnoštvo komercijalno dostupnih proizvoda: standardna pamučna gaza, akril, hidro-vlakna, alginati od meda, mikronizirani kolagen, pjenasti zavoji koji jako upijaju i zadržavaju vlagu i mnogi drugi. Kao opće pravilo, zavoj bi trebao održavati ranu dovoljno vlažnom bez da postane domaćin infekcije, zaštititi je od vanjskih agresija i spriječiti opterećenje pritiskom (20).

Njega kroničnih rana uglavnom je usmjerena na pokrivanje, a u proteklom desetljeću razvijene su brojne vrste kako bi se promicalo vlažno okruženje koje pomaže stanicama migrirati i rasti. Čovječanstvo previja rane oduvijek, a prva obloga za rane opisana je 2000. godine prije Krista, a sadržavala je blato, mlijeko i različite vrste biljaka. Prve naznake o liječenju kroničnih rana datiraju iz 1550. godine prije Krista (20). Studije o etnobotaničkim terapijskim praksama pokazuju da su oni troškovno učinkovita alternativa u terapiji kada se koriste na sterilan način.

Prvi korak u zbrinjavanju rane, nakon dezinfekcije, uvijek bi trebalo biti vlaženje. Vlažno cijeljenje rane sprječava razvoj rane prema isušivanju i ima važnu ulogu u povećanju stope reepitelizacije, a također poboljšava kozmetički izgled i smanjuje bol. Druga važna uloga obloga kronične rane je upijanje eksudata. U ovom slučaju, i kalcijev alginat i pjenasti zavoji izvrsni su u hvatanju i zadržavanju tekućine (21). Kako se tehnike liječenja rane stalno poboljšavaju, napredniji zavoji uključuju aktivni korak, a to je interakcija između rane i biokemijskog okoliša.

Primjena lokalnih obloga za rane nije pokazala relevantne učinke u kliničkim studijama na pacijentima s kroničnim ranama. Međutim, pacijenti ih i dalje koriste kako bi umanjili bol i poboljšali praktičnost korištenja (produljena razdoblja između promjena obloga). Standardna medicinska njega (proizvodi za njegu rana prve generacije) kod kroničnih rana uključuje procjenu i pacijenta i rane, ograničeno lokalno opterećenje pritiskom, debridman nekrotičnog i/ili inficiranog tkiva, liječenje antibioticima i redovite promjene obloga za rane. Glavni cilj razvoja standardne medicinske skrbi bio je očistiti ranu i izbjeći infekciju mjesta. Zavoji od gaze izrađuju se u različitim modelima: od tkanih i netkanih vlakana od pamuka, rajona ili

poliestera, kako bi ponudili i svojstva upijanja i zaštitu od bakterijskih infekcija. Neki sterilni jastučići od gaze dizajnirani su za upijanje eksudata i tekućine iz otvorene rane pomoću ultra-upijajućih vlakana ugrađenih u zavoje (21). U slučaju eksudativnih rana potrebno je češće mijenjanje obloga, jer izloženost intaktne kože vlazi i trenju uzrokuje eroziju. Oblozi od gaze najčešće su rješenje, ali loša strana je ta što imaju tendenciju pretjerano drenirati ranu, pa se zavoji vlaže i imaju tendenciju prijanjanja na ranu. Kao rezultat ovog prijanjanja na ranu, promjena gaze je bolna i može uništiti novonastali epitel. Uloga pamučnih zavoja u početku je bila povećana apsorpcija eksudata kada su stavljeni kao sekundarni sloj. Moderne verzije uključuju obloge od superupijajućeg polimera (SAP) koji su razvijeni da se nose s dodatnom tekućinom koju standardni zavoji ne mogu podnijeti. Međutim, oni se trenutno koriste za zavoje visoke kompresije i kratke rastezljive zavoje koji pružaju stalnu kompresiju pri liječenju venskih ulkusa.

Posljednja tri desetljeća bila su usmjerena na razvoj novih vrsta obloga za rane na temelju evolucije biokompatibilnih polimera koji mogu pružiti bolji omjer vlažnosti i debljine i mogu ventilirati mjesto rane uz minimalan rizik od infekcije. Dakle, gaze koje ne prijanjaju, mrežice impregnirane srebrom (*Atrauman Ag*, *URGOCELL AG*, *Mepilex Ag*, *AQUACEL Ag+*), hidrokolidni zavoji (*Hydrocoll*, *Duoderm*) i nova generacija zavoja za rane koji reagiraju na vodu - HRWD (*HydroClean*, *HydroTac*), razvijeni su za poticanje procesa zacjeljivanja mjesta rane reguliranjem medija ležišta rane (22). Kolagenski zavoj je također dobar pristup, jer poboljšava zacjeljivanje s rezultatima sličnim endogenom kolagenu. U ovom slučaju, kolagen se dobiva iz krave, piletine ili svinje, s malim razlikama u rezultatima.

Drugi dostupni napredni zavoj koji se koristi u posljednje vrijeme temelji se na hijaluronskoj kiselini. Ova vrsta se koristi uglavnom kod venskih ulkusa nogu. Posljednji uvedeni biomaterijal je amelogenin dobiven iz proteina izvanstaničnog matriksa, s važnom ulogom u vezivanju stanica (23). Ovi napredni zavoji su lakši za pacijente i jednostavni su za korištenje od strane nemedicinskog njegovatelja. Ipak, čak i uz ovaj napredak u previjanju rana, zacjeljivanje nije uvijek moguće. Stoga je daljnje poboljšanje cijeljenja rana nužan korak.

#### 1.4. Nove smjernice u liječenju

Napredne terapije dostupne za liječenje rana indicirane su za kronične rane kod kojih se proces reparacije ne razvija nakon nekoliko tjedana standardne njege uz odgovarajuću nutritivnu podršku.

Ove terapije uključuju terapiju negativnim tlakom (NPWT), koja minimizira volumen rane i aktivno drenira višak tekućine. U isto vrijeme, NPWT može poboljšati cirkulaciju krvi u tkivima u kojima se primjenjuje. Također, topikalno primijenjeni proizvodi izvedeni iz trombocita (PRP, PRF) kao aloplastične stanične matrice s autolognim faktorima rasta i gelovi faktora rasta (*Regranex*, *Endoret*) su dobre opcije. Dodatno, možemo uključiti acelarne ekstracelularne matrice (*MatriDerm*, *Theraskin*, *Integra*, *Matristem*) za sanaciju volumena rane. Bioinženjerski ECM s uključenim stanicama (*Cuticell Epigraft*, *Apligraf*, *Dermagraft*) za pokrivanje rana je još jedna opcija (24). Također, matične stanice dobivene iz masnog tkiva koriste se kako bi se postigla što veća regeneracija u ozlijeđenom području. Ostali sinergijski tretmani uključuju hiperbarični ili lokalni tretman kisikom za povećanje razine oksigenacije rane. Kirurško liječenje koje uključuje terapiju rane negativnim tlakom može biti pouzdan dodatak u kombinaciji s kirurškim debridmanom. Međutim, amputacija može biti neizbježna za lokalno uznapredovale slučajeve rana u kojima gore navedene terapije ne mogu kontrolirati infekciju i ozbiljno oštećenje tkiva.

Suvremeni pristup proizvodima za njegu kroničnih rana usmjeren je na razvoj autolognih materijala temeljenih na stanicama pacijenta kako bi se razvila biološka obloga koja može regenerirati tkiva koja nedostaju i postići brže zacjeljivanje. U ovoj kategoriji najjeftiniji su proizvodi dobiveni iz krvi poput plazme bogate trombocitima (PRP), fibrina bogatog trombocitima (PRF), liječenja temeljenog na masnim matičnim stanicama, slobodnih reznjeva, transplantata i 3D tiskanih autolognih tkiva (25).

Plazma bogata trombocitima je fibrinska matrica koja sadrži mrežicu trombocitne mreže i čimbenike rasta koji osiguravaju povoljnu volumetrijsku evoluciju tkivnih defekata. PRP je tekuća komponenta koja sadrži faktore rasta dobivene iz plazme i trombocita, dajući lokalno povećanu sposobnost zacjeljivanja. Stoga su indikacije za korištenje PRF-a povezane s ranama s dobrim nutritivnim unosom, ali sa strukturnim defektima (izvanstanični matriks između rubova rane). Nasuprot tome, PRP se koristi za poticanje lokalne angiogeneze i fibroblastične



proliferacije. Ako je kod derivata plazme njihovo dobivanje relativno jednostavno (tehnikom centrifugiranja krvi), kod tkiva postoji složen proces koji zahtijeva kontrolirano okruženje i mnogo preliminarnih koraka. Prvo se skupljaju pluripotentne stanice ili enzimskom lizom masnog tkiva ili iz epitelnih slojeva (25). Nakon prikupljanja tkiva i enzimatskog odvajanja stanica, slijedi inkubacija i umnožavanje dobivenih matičnih stanica, koje se konstruiraju kao slojevi koji oponašaju fiziološku arhitekturu uz pomoć 3D printera tkiva (24). Ovaj proces je skup, zahtjevan za provedbu u kirurškim dvoranama i dugotrajan.

Ekstrakcija mezenhimalnih matičnih stanica iz masnog tkiva (*ADSC-adipose-derived stem cell*) koristi jednu od najistraženijih vrsta terapije matičnim stanicama u liječenju kroničnih rana (26). Mezenhimalne matične stanice izoliraju se iz prikladnog izvora tkiva, često koštane srži, masnog tkiva ili tkiva pupkovine. Zatim se uzgajaju i razmnožavaju u kontroliranom okruženju kako bi se dobilo dovoljno stanica za terapijsku upotrebu. Nakon ovog koraka, izolirani MSC-i podvrgavaju se karakterizaciji kako bi se potvrdio njihov identitet korištenjem staničnih markera MSC-a. To uključuje procjenu njihovih površinskih markera i osiguravanje da posjeduju potencijal za diferencijaciju u različite tipove stanica, kao što su osteociti, hondrociti i adipociti. Prošireni MSC-ovi pripremljeni su za primjenu osiguravanjem njihove održivosti, čistoće i pravilnog rukovanja. Mogu se kriokonzervirati za dugotrajnu pohranu ako je potrebno. Za primjenu MSC-a, sloj rane priprema se čišćenjem i uklanjanjem nekrotičnog tkiva kako bi se stvorilo optimalno okruženje za integraciju stanica i zacjeljivanje rana. Stanice se primjenjuju izravno na mjesto rane, često injekcijom, lokalnom primjenom ili ugradnjom u skelu ili zavoj. Ovo poboljšava regenerativno okruženje i potiče obnovu tkiva. Matične stanice imaju moć popraviti ozlijeđeno tkivo svojom sposobnošću regeneracije i proizvodnjom pro-regenerativnih citokina. Dobivanje ADSC-a slično je PRP procesu (27). Kanila se koristi za prikupljanje masnog tkiva, a potom se matične stanice dobivaju centrifugiranjem. ADSC poboljšavaju zacjeljivanje rana i zatvaranje, te ultrastrukturu tkiva, dok potiču neovaskularizaciju. Izolirani liposukcijom ili ekscizijom masnog tkiva, ADSC su klinički učinkoviti u liječenju kroničnih rana izazvanih oštećenjem zračenjem, kroničnih fistula i ulkusa, uključujući venske ulkuse nogu. Ova populacija matičnih stanica olakšava angiogenezu, stimulira izlučivanje faktora rasta i citokina te omogućuje proliferaciju dermalnih fibroblasta kroz izravan kontakt sa stanicama. Dodatno, stimuliraju parakrinu aktivaciju tijekom faze reepitelizacije u procesu cijeljenja (28). ADSC omogućuju regeneraciju potkožnog, dermalnog i epidermalnog tkiva, posebno u kombinaciji s kožnim presacima koji sadrže izvanstanični matriks. U liječenju kroničnih ulkusa koji su posljedica periferne arterijske bolesti, Marino i

kolege uočili su smanjenje površine, dubine, boli povezane s ranom i poboljšanu zasićenost kisikom kod svih bolesnika liječenih mezenhimalnim matičnim stanicama dobivenim iz masnog tkiva.

U slučajevima kada su kost ili tetiva izloženi, kirurško liječenje može biti najbolji pristup. Kirurško liječenje može uključivati režnjeve i presatke. Za presađivanje kože koristi se ili umjetna koža (alografiti), koža davatelja (ksenotransplantati) ili koža bolesnika (autotransplantati), s važnom ulogom u poboljšanju cijeljenja venskog ulkusa. Graftovi opskrbljuju matricu i stanice kako bi se ubrzalo zacjeljivanje rane. Ipak, transplantati stvaraju okluzivni pokrov, gdje se stimulira proizvodnja faktora rasta i koristi kao biostimulator (29). Nedostatak metode je što bi loše vođenje bolesnika moglo dovesti do odbacivanja transplantata. Režnjevi kože ključni su medicinski koncept za kirurge koji se bave liječenjem kroničnih rana. Njihova sposobnost rješavanja izazova koje predstavljaju kronične rane kroz poboljšanu opskrbu krvlju, pokrivenost tkiva, strukturnu potporu i prilagođene intervencije značajno pridonosi uspješnom zacjeljivanju rana, ali za to arterijska opskrba u području blizu rane mora biti dobre kvalitete. Nećemo se fokusirati na kirurške tehnike i presađivanje kože jer je cilj studije pronaći alternative.

Inovacija u liječenju kroničnih rana je uporaba NPWT. Povoljan učinak je da vakuum stvoren negativnim tlakom primijenjenim na ranu može modificirati proces cijeljenja rane stimulirajući granulaciju i angiogenezu, smanjenje edema i matrične metaloproteinaze (29). Sve u svemu, NPWT poboljšava protok krvi i smanjuje bakterijsku kolonizaciju unutar kroničnih rana.

#### **1.4.1. Načela debridmana kronične infekcije rane**

Tradicionalni kirurški debridman odnosi se na uklanjanje devitaliziranog tkiva koje sprječava rast normalnog tkiva, kako bi se smanjio rizik od infekcije i pospješilo normalno zacjeljivanje rane. Višestruke tehnike debridmana uglavnom uključuju kirurški debridman, mehanički debridman, biološki debridman (autolitičke, enzimske terapije, terapije medom i crvima) i pomoćne modalitete (hidrokirurgija, ultrazvuk, terapija rane negativnim tlakom). Debridman zauzima nezamjenjivo mjesto u liječenju kronične rane (30). Brz i adekvatan debridman može smanjiti teret infekcije, što može skratiti proces zacjeljivanja rane.

Valja napomenuti da se principi debridmana kronične rane djelomično razlikuju od opće kirurške rane zbog njezine komplicirane etiologije. Na primjer, kronične rane uzrokovane

velikom arterijskom insuficijencijom nisu prikladne za temeljiti debridman; fibroza tkiva, kao glavna patološka karakteristika, kriva je za smetnju uobičajenom procesu zacjeljivanja rane, ali je u većini slučajeva ne treba potpuno ukloniti kirurškim debridmanom (31). Stoga debridman kronične infekcije rane pripada tradicionalnom kirurškom debridmanu, no ipak ima svoju posebnost.

U smislu kombinacije načela kirurškog debridmana i kliničke prakse infekcije kronične rane, dolazimo do “3D principa” u debridmanu kronične rane, koji se odnosi na “drenažu”, “prekid” i “podjelu”.

#### **1.4.2. Drenaža – uspostavljanje neometane drenaže**

Drenaža je prastara tema kroz povijest kirurgije. Stari Egipćani napravili su prvu drenažu koja datira iz otprilike 2000 godina prije Krista, što je postalo ključni pristup prevencije i liječenja infekcija. Svrha drenaže je drenaža infektivne tekućine i ukapljenog nekrotičnog tkiva, kako bi se uklonila podloga za kulturu bakterija, smanjilo bioopterećenje i ublažila stimulacija upale na okolno tkivo. Uobičajeno, drenaža se dijeli na dvije vrste - pasivna drenaža i aktivna drenaža. Pasivna drenaža, kod koje se najčešće koriste drenažne cijevi i gaze, općenito je ovisna o razlici tlaka i gravitaciji (32). Aktivnu drenažu često pokreće vanjska sila kao što je negativni tlak; reprezentativni modalitet je terapija rane negativnim tlakom. Drenaža je od vitalne važnosti u pripremi ležišta rane, a da idemo dalje, neizostavan je dio cjelokupnog postupka liječenja kronične rane.

Kirurški debridman jedna je od najčešće korištenih, učinkovitih i isplativih tehnika za izgradnju fluentne drenaže. Kirurški debridman omogućuje izravno uklanjanje devitaliziranog tkiva, što osigurava najbrži put do pripremljenog ležišta rane. S obzirom na određena blokirana mjesta infekcije, potrebno je napraviti inciziju kako bi se osigurala tečna drenaža. Unatoč tome, trebali bismo staviti dodatni naglasak na svrhu debridmana u našoj kliničkoj praksi kronične infekcije rane. Na primjer, kada dođe do infekcije čira na nozi uzrokovanog arterijskom okluzivnom bolešću u donjem ekstremitetu, jedna i jedina svrha debridmana je uspostavljanje fluentne drenaže (33). Iako je za inficiran ulkus potreban debridman, teško se preporučuje uklanjanje svog nezdravog tkiva u ležištu rane ili okolnog tkiva, inače će se nekrotično područje brzo proširiti.

Pretpostavka odgovarajuće drenaže je zadržati dobro poznavanje anatomije, što može smanjiti količinu žrtvovanog tkiva i održati osnovnu biološku funkciju. Dijabetički ulkusi stopala, koji se obično nalaze ispod gležnja, često su prisutni s teškom infekcijom i nekrozom, stoga zahtijevaju precizan debridman. Stoga, uz vodstvo anatomske osnove i osiguranje opskrbe krvlju, trebamo ukloniti nekrotično tkivo i kost, temeljito isprati ulkus, napraviti daljnju inciziju ako je potrebno i zaštititi osnovnu biološku funkciju stopala i gležnja ako je moguće (34). Doista, s uključenim brojnim osnovnim lezijama, multidisciplinarno liječenje se visoko preporučuje u liječenju dijabetičkih ulkusa stopala, što uključuje endokrinologiju, angiologiju, ortopediju, itd. Stupanj 4 ozljede pritiskom, najteže ozljede pritiska od svih, uključuje gubitak tkiva pune debljine, s izloženim facijom, mišićima ili kostima (33). U slučaju daljnje infekcije i nekroze neophodni su debridman i smanjenje tlaka. Smanjenje pritiska, trenja i smicanja preduvjeti su, dok su debridman i drenaža bitni uvjeti liječenja ozljede zbog pritiska. Štoviše, liječenje osteomijelitisa povezanog s dekubitusom često zahtijeva kombinaciju antibiotske terapije i gore spomenutog liječenja.

### 1.4.3. Disrupcija

Teoretski, infekcija rane je vrsta imunološke neravnoteže koja nastaje povećanjem količine bakterija u rani. U smislu patofiziologije, neravnoteža predstavlja da je okolina rane vodljiva za reprodukciju bakterija umjesto za regeneraciju tkiva. U medicinskoj povijesti ljudske borbe protiv mikroorganizama, antibiotici uvijek igraju presudnu, ali pasivnu ulogu. Općenito govoreći, u liječenju infekcija rana potrebna je antibakterijska terapija, dok je raširena uporaba antibiotika dovela do pojave bakterija otpornih na lijekove. Jednom zaražen ovom vrstom bakterije, ne samo da će odgoditi proces ozdravljenja, već će i pogoršati infekciju s novonastalim slomom epitelizacije (35). Stoga je nastala nova misao, možemo li ili ne prilagoditi okruženje rane okruženju koje je štetno za razmnožavanje bakterija.

Vrijednost pH mikrookruženja rane, kao čimbenik utjecaja na cijeljenje rane, dokazana je 1970-ih godina i privlači sve veću pozornost. Kao što je svima poznato, kiseli mlijek s pH vrijednošću 4-6 nalazi se na površini kože u normalnim okolnostima, dok većina ljudskih patogenih bakterija zahtijeva pH vrijednosti iznad 6 za svoj metabolizam i proliferaciju. Kako se urođena funkcija barijere kože i dermalnih dodataka prekida, a tkivo ispod postaje izloženo, elementi uključujući suvišne hranjive tvari, odgovarajuću vlagu i odgovarajuću pH vrijednost čine

idealno okruženje za kolonizaciju bakterija (34). Pretpostavlja se da je alkalni milje povezan s kroničnim zacjeljivanjem rana, a amonijak je krivac za porast pH vrijednosti. Stoga pH vrijednost okoline rane predstavlja inspiraciju za liječenje nekih vrsta rana koje ne zacjeljuju u našoj kliničkoj praksi. S obzirom na upornu infekciju rane, okruženje za rast bakterija može se uništiti pomoću kiselog zavoja. Usvajanjem negativnog tlaka terapije rane kao adjuvantne terapije, infekcija će biti izrazito ublažena, što je pokretačka snaga za proces zacjeljivanja rane.

Biofilmovi su uključeni u većinu kroničnih infekcija, što je donijelo nova razmišljanja o liječenju rana koje ne zacjeljuju. Studija je pokazala da je 60 % kroničnih rana okarakterizirano kao da sadrže biofilm, dok samo 6 % u akutnim ranama (33). Nakon što se formiraju, biofilmovi se nalaze čvrsto pričvršćeni za rane i teško se mogu ukloniti. U međuvremenu, bakterije uzgojene u biofilmu dobit će nekoliko prednosti uključujući pojačanu otpornost na antimikrobnu terapiju i imunološki odgovor, što dovodi do odgode zacjeljivanja rana. Kao rezultat toga, uklanjanje biofilma jedna je od ključnih točaka modificiranja miljea rane. Održavanje "odstranjivanja" pomoći će u održavanju zdravog ležišta rane i olakšati zacjeljivanje rane. Štoviše, potrebne su i druge pomoćne terapije zbog sposobnosti regeneracije biofilma, poput primjene irigacije rane i antimikrobnog zavoja.

#### **1.4.4. Podjela – izolirati izvor infekcije**

Za nezacjeljivanje rana odgovorni su razni uzročni čimbenici, dok kronične rane sa specifičnim izvorom infekcije mogu postići zadovoljavajuće terapijske učinke kada se izvor izolira ili potpuno ukloni. Kontrola infekcije može biti sve teža za pacijente s komorbiditetima, uključujući dijabetes melitus, hemopatiju, nefropatiju, imunološke bolesti, tumor i dugotrajnu upotrebu imunosupresiva ili glukokortikoida. Stoga se liječenje komorbiditeta treba odvijati usporedno s liječenjem kroničnih rana. Izvor infekcije koji se najčešće nalazi u kroničnim ranama sadrži strano tijelo zaostalo nakon traume ili operacije, implantata, stome, itd. Nakon što postoji sumnja na strano tijelo na kroničnu infekciju, važno je identificirati povijest traume i utvrditi je li strano tijelo postoji, ponekad uz pomoć slikovnog pregleda (35). Nepotpuni debridman posebno je odgovoran za kronifikaciju akutne rane. Jedna od najčešćih jatrogenih rana nastaje kao posljedica reakcije stranog tijela na materijal za šavove. Konci koji se ne apsorbiraju mogu uzrokovati granulome šavova i imaju veći potencijal kronične infekcije. Implantati uključujući protezu, vanjsku i unutarnju fiksaciju, itd. potencijalni su izvori kronične

infekcije, zbog bakterijske adhezije na površinu implantata ili drugih osnovnih stanja pacijenta (35). Izolacija izvora infekcije kod infekcije peristomalne rane problematična je pod nekim okolnostima, budući da se sama stoma kao trajni izvor infekcije ne može u potpunosti ukloniti debridmanom. Treba razraditi izvediv plan prema karakteristikama stome, kako bi se infekcija kontrolirala osim stome i držala je pod kontrolom. Isto tako, dovoljno pozornosti treba posvetiti ranama zatvorenim na *perineumu*.

## 2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja je ispitati znanje studenata diplomskog studija sestrinstva FDMZ-a Sveta Nedjelja o zbrinjavanju kroničnih rana.

U svrhu provedbe istraživanja postavljene su hipoteze:

H1 - Ne postoji značajna razlika u razini znanja studenata diplomskog studija sestrinstva FDMZ-a o zbrinjavanju kroničnih rana prema različitim demografskim karakteristikama

H2 – Studenti diplomskog studija sestrinstva FDMZ-a Sveta Nedjelja koji su prošli edukaciju o zbrinjavanju kroničnih rana pokazat će statistički značajno veće znanje u usporedbi s onima koji nisu sudjelovali u takvim edukacijama

H3 – Studenti diplomskog studija sestrinstva FDMZ-a Sveta Nedjelja s višom razinom znanja o zbrinjavanju kroničnih rana imaju veće samoprijavljene kompetencije u pružanju kvalitetne skrbi pacijentima s kroničnim ranama.

### **3. ISPITANICI I METODE**

#### **3.1. Ustroj studije**

Istraživanje je provedeno kao presječno istraživanje (36).

#### **3.2. Ispitanici**

U istraživanje su uključeni svi studenti diplomskog studija sestrinstva Fakulteta za dentalnu medicinu i zdravstvo u periodu od ožujka do svibnja 2024. godine.

#### **3.3. Metode**

Istraživanje se provodilo putem anketnog upitnika koji je bio izrađen samo u svrhu ovog istraživanja. Anketni upitnik se provodio putem službenog e mail-a studenata zbog boljeg odaziva. Zadaća studenta (istraživača) bila je procijeniti znanje studenata diplomskog studija sestrinstva o zbrinjavanju kroničnih rana. Za usporedbu dobivenih podataka istražena su istraživanja na ovu ili sličnu temu kako bi se dobiveni rezultati mogli relevantnije prikazati.

#### **3.4. Statističke metode**

Za statističku obradu podataka korišten je Microsoft Excel 2021 (inačica 16.0) program te su rezultati prikazani deskriptivnom statistikom. Podatci su prikazani u apsolutnim brojevima i postotcima kroz grafički prikaz te opisno.

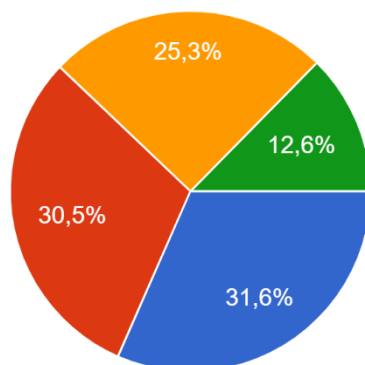


#### 4. REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 95 ispitanika diplomskog studija sestrinstva pri FDMZ-u, svih dobnih skupina i oba spola. Medijan dobi bio je 33 godine te je ženski spol bio zastupljeniji kako je prikazano u Tablici 1.

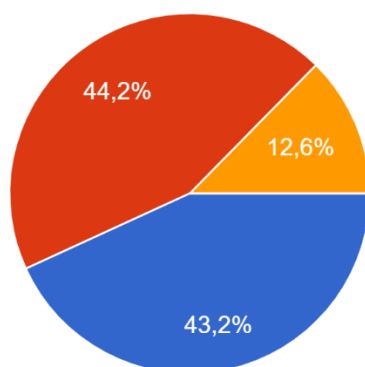
Tablica 1. Prikaz općih podataka ispitanika

<b>Obilježje</b>	<b>Raspon</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Dob</b>	18 – 25	11	11,6
	26 – 35	40	42,1
	36 – 45	37	38,9
	46 – 55	7	7,4
	55 i više	0	0
<b>Spol</b>	Muško	25	26,3
	Žensko	70	73,7
<b>Godina studija</b>	1. godina studija	51	53,7
	2. godina studija	44	46,3
<b>Mjesto zaposlenja</b>	Primarna zdravstvena zaštita	28	29,5
	Sekundarna zdravstvena zaštita	35	36,8
	Tercijarna zdravstvena zaštita	25	26,3
	Nezaposlen/a	2	2,1
	Nisam dio zdravstvenog sustava	5	5,3
<b>Godine radnog staža</b>	0 – 5	15	15,8
	5 – 10	31	32,6
	10 – 20	34	35,8
	20 i više	15	15,8



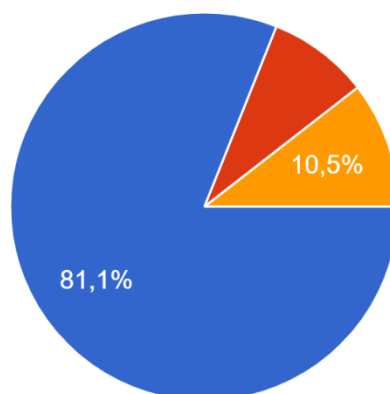
Slika 1. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Koliko često se susrećete s pacijentima koji imaju kronične rane u svom radnom okruženju?“

Prema dobivenim podacima vidljivo je da se 31,6 % ispitanika susreće svakodnevno, 30,5 % ispitanika 1 do 2 puta tjedno, 25,3 % ispitanika 1 puta mjesečno te 12,6 % ispitanika se nikada ne susreće s pacijentima koji imaju kronične rane u svom radnom okruženju kako je prikazano na Slici 1.



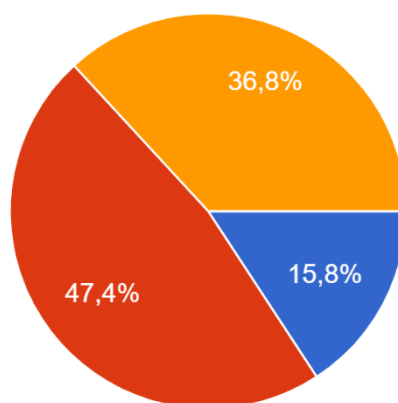
Slika 2. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Koliko vremena prosječno provodite u zbrinjavanju pacijenta s kroničnom ranom?“

Prema dobivenim podacima vidljivo je da je najzastupljeniji odgovor da ispitanici provode 15 do 30 minuta, zatim 10 do 15 minuta te 30 do 45 minuta u zbrinjavanju pacijenta s kroničnom ranom (Slika 2.).



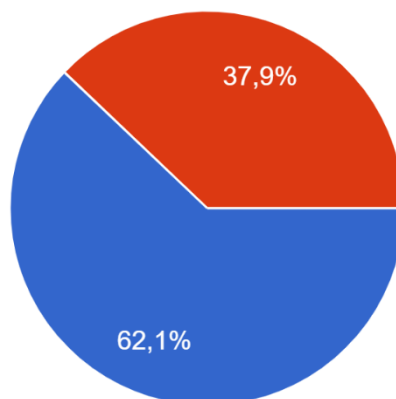
Slika 3. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „U kronične rane se ubrajaju sve rane koje ne zacijele unutar 4 do 6 tjedana?“

Analizom dobivenih podataka kroz pojavnost odgovora na pitanje vezano za znanje kronične rane, većina ispitanika navodi, njih 81,1 %, da kronične rane su sve rane koje zacijele unutar 4 do 6 tjedana, 8,4 % ispitanika navodi da ne zacijele u ponuđenom periodu dok 10,5 % ispitanika ne zna (Slika 3.).



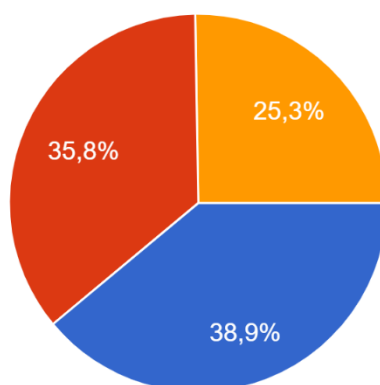
Slika 4. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Koliko dugo mogu specijalizirane obloge stajati na rani (obloga na bazi srebra, ugljena ovisno o stupnju rane i sekreciji)?“

Prema dobivenim podacima vidljivo je da 47,4 % ispitanika navodi da specijalizirane obloge mogu stajati na rani 3 dana, 36,8 % ispitanika navodi da mogu stajati do 7 dana dok 15,8 % ispitanika navodi da mogu stajati 2 dana (Slika 4.).



Slika 5. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Jeste li kada sudjelovali na nekom tečaju ili edukaciji o zbrinjavanju kroničnih rana?“

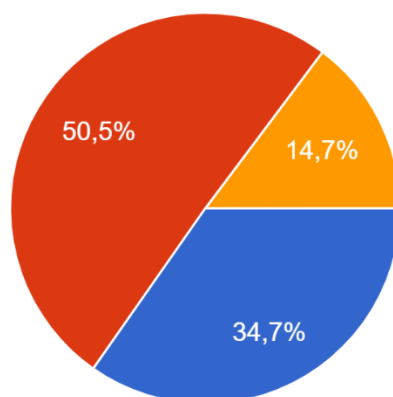
Analizom dobivenih podataka kroz pitanje da li su ispitanici sudjelovali na nekom tečaju ili edukaciji o zbrinjavanju kroničnih rana vidljivo je da 62,1 % ispitanika sudjeluje u edukaciji dok 37,9 % ispitanika nije sudjelovalo na tečaju ili edukaciji vezanoj za zbrinjavanje kroničnih rana (Slika 5.).



Slika 6. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Smatrate li da imate dovoljno znanja i vještina u vezi s zbrinjavanjem kroničnih rana?“

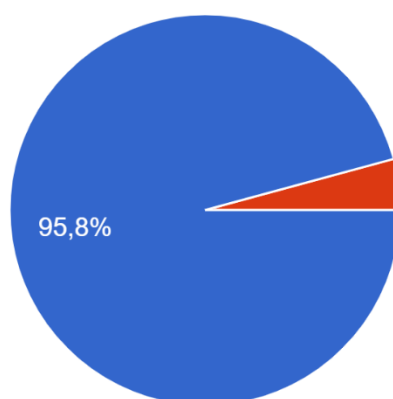
Prema dobivenim podatcima kroz pitanje o znaju i vještinama ispitanika i zbrinjavanju kronične rane, 38,9 % ispitanika navodi da ima dovoljno znanja, 35,8 % ispitanika navodi da niti ima niti

nema dovoljno znanja dok 25,3 % ispitanika navodi da nema dovoljno znanja u vezi s zbrinjavanjem kroničnih rana (Slika 6.).



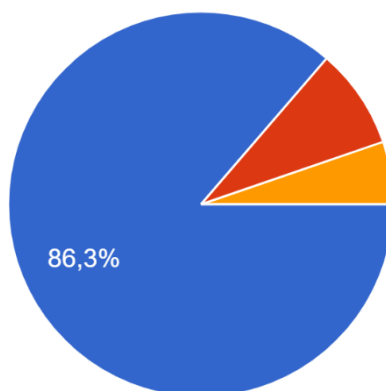
Slika 7. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Kronične rane potrebno je tretirati?“

Dobiveni podatci kroz pitanje kako često je potrebno tretirati kronične rane, 50,5 % ispitanika navodi svaki drugi dan, 34,7 % ispitanika navodi svakodnevno dok 14,7 % ispitanika navodi jednom tjedno (Slika 7.).



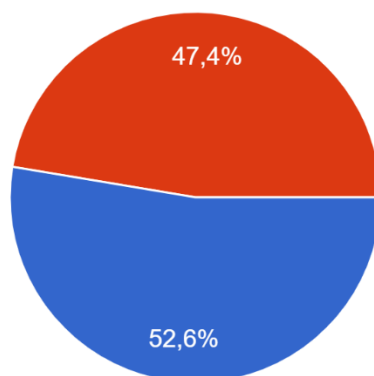
Slika 8. Prikaz pojavnosti odgovora na tvrdnju: „Tretiranje kroničnih rana zahtjeva stalnu edukaciju“

Analizom dobivenih podataka na tvrdnju tretiranja kroničnih rana i stalne edukacije, 95,8 % ispitanika navodi da je edukacija nužna dok 4,2 % ispitanika navodi da ne treba edukacija (Slika 8.).



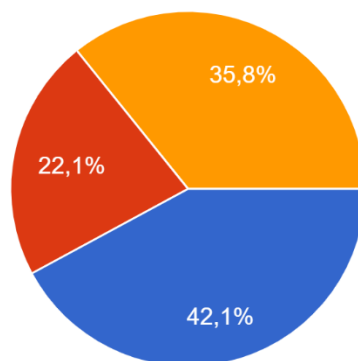
Slika 9. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Koliko je važno za Vas kontinuirano usavršavanje u području zbrinjavanja kroničnih rana?“

Distribucijom dobivenih podataka kroz pitanje kontinuiranog usavršavanja u području zbrinjavanja kroničnih rana vidljivo je da većina ispitanika, njih 86,3 % navodi da je od iznimne važnosti, 8,4 % ispitanika navodi da nije važno dok 5,3 % ispitanika navodi da se dovoljno znanja dobije kroz formalno obrazovanje (Slika 9).



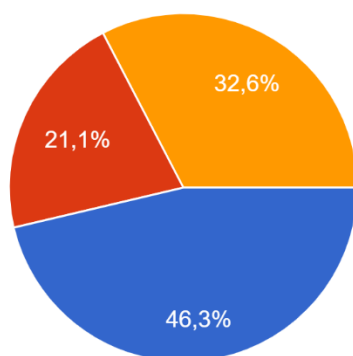
Slika 10: Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Jeste li zadovoljni trenutnim resursima (materijalnim i ljudskim) koji su na raspolaganju za zbrinjavanje kroničnih rana?“

Analizom dobivenih odgovora kroz pitanje o zadovoljstvu trenutnih resursima koji su dostupni za zbrinjavanje kroničnih rana, 52,6 % ispitanika navodi da je zadovoljno dok 47,4 % ispitanika navodi da nije zadovoljno trenutno dostupnih resursa (Slika 10.).



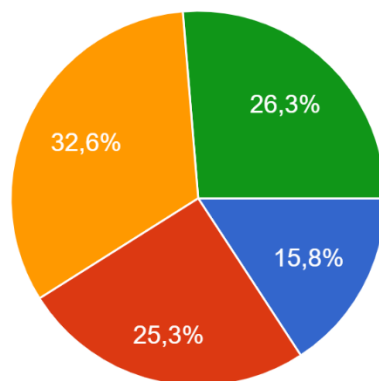
Slika 11. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Koje su glavne prepreke s kojima se suočava u zbrinjavanju kroničnih rana?“

Prema dobivenim podacima kroz pitanje prepreka u zbrinjavanju kroničnih rana, 42,1 % ispitanika navodi da je infekcija glavna prepreka, 35,8 % ispitanika navodi nepridržavanje zdravstvenih uputa od strane pacijenta kao prepreku dok 22,1 % ispitanika navodi nedovoljan broj prevoja kao glavnu prepreku (Slika 11.).



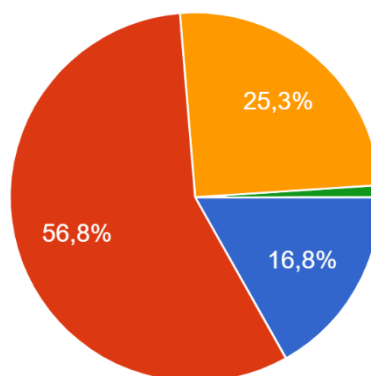
Slika 12. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Jeste li zadovoljni trenutnim protokolima i smjernicama za zbrinjavanje kroničnih rana?“

Prema dobivenim podacima kroz pitanje o zadovoljstvu trenutnih preporuka i smjernica u zbrinjavanju kroničnih rana, 46,3 % ispitanika navodi da je zadovoljno, 32,6 % ispitanika navodi da ne zna dok 21,1 % ispitanika navodi da nije zadovoljno (Slika 12).



Slika 13. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Koliko često surađujete s drugim stručnjacima (npr. dermatolog, kirurg) u zbrinjavanju bolesnika s kroničnim ranama?“

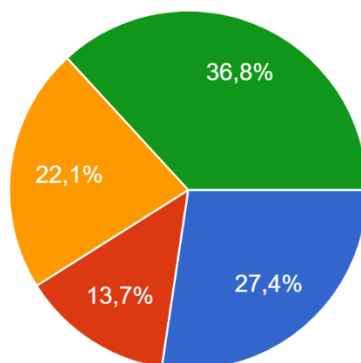
Dobiveni podatci kroz pitanje učestalosti suradnje s drugim stručnjacima u zbrinjavanju kroničnih rana, 32,6 % ispitanika navodi da surađuje jednom tjedno, 26,3 % navodi nikada, 25,3 % ispitanika navodi jednom tjedno dok 15,8 % ispitanika navodi svakodnevno (Slika 13.).



Slika 14. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Koliko često se educirate o novim metodama i pristupima u zbrinjavanju kroničnih rana?“

Analizom dobivenih podataka vezanih za učestalost edukacije o novim metodama i pristupima većina ispitanika, njih 56,8 % navodi da se educira 2 puta godišnje, 25,3 % ispitanika se nikada ne educira, 16,8 % ispitanika 1 puta mjesečno dok 1,1 % ispitanika navodi da edukacija ovisi o poslodavcu (Slika 14.).





Slika 15. Prikaz pojavnosti odgovora na pitanje: „Koji je Vaš glavni izvor informacija o novostima u području zbrinjavanja kroničnih rana?“

Analizom dobivenih podataka kroz pitanje koji je glavni izvor informacija o novostima u području zbrinjavanja kroničnih rana, 36,8 % ispitanika navodi usmena predaja, 27,4 % ispitanika navodi specijalizirane edukacije, 22,1 % ispitanika navodi Internet dok 13,7 % ispitanika navodi kongrese/simpozije kao glavnim izvor informacija (Slika 15.).

#### 4.1. Testiranje hipoteza

Tablica 2. Prikaz rezultata istraživanja s obzirom na postavljene hipoteze

Hipoteza	Demografske karakteristike	N	%	Rezultati
H1 – Ne postoji značajna razlika u razini znanja studenata diplomskog studija sestrinstva FDMZ-a o zbrinjavanju kroničnih rana prema različitim demografskim karakteristikama	<b>Dob</b>			
	18 – 25	11	11,6	36,4
	26 – 35	40	42,1	40
	36 – 45	37	38,9	37,8
	46 – 55	7	7,4	28,6
	<b>Spol</b>			
	Muško	25	26,3	40
	Žensko	70	73,7	38,6

	<b>Godina studija</b>			
	1. godina studija	51	53,7	36,2
	2. godina studija	44	46,3	38,6
H2 – Studenti diplomskog studija sestrinstva FDMZ-a Sveta Nedjelja koji su prošli edukaciju o zbrinjavanju kroničnih rana pokazat će statistički značajno veće znanje u usporedbi s onima koji nisu sudjelovali u takvim edukacijama	<b>Sudjelovanje na edukaciji</b>			
	Sudjelovali	60	62,1	81,1 % ispitanika koji su prošli edukaciju pokazali su bolje znanje o kroničnim ranama.
	Nisu sudjelovali	37	37,9	8,4 % ispitanika koji nisu prošli edukaciju pokazali su slabije znanje.
H3 – Studenti diplomskog studija sestrinstva FDMZ-a Sveta Nedjelja s višom razinom znanja o zbrinjavanju kroničnih rana imaju veće samoprijavljene kompetencije u pružanju kvalitetne skrbi pacijentima s kroničnim ranama	<b>Razine znanja i samopouzdanje</b>			
	Imaju dovoljno znanja	38	38,9	38,9 % ispitanika smatra da ima dovoljno znanja i vještina.
	Niti imaju niti nemaju dovoljno znanja	35	35,8	35,8 % navodi da niti ima niti nema dovoljno znanja.
	Nemaju dovoljno znanja	25	25,3	25,3 % smatra da nema dovoljno znanja i vještina.

H1 - Ne postoji značajna razlika u razini znanja studenata diplomskog studija sestrinstva FDMZ-a o zbrinjavanju kroničnih rana prema različitim demografskim karakteristikama:

- Tablica pokazuje demografske karakteristike kao što su dob, spol i godina studija. Ovi podaci ukazuju na ravnomjerno raspršenu percepciju znanja među različitim grupama, podržavajući hipotezu H1.

H2 - Studenti diplomskog studija sestrinstva FDMZ-a Sveta Nedjelja koji su prošli edukaciju o zbrinjavanju kroničnih rana pokazat će statistički značajno veće znanje u usporedbi s onima koji nisu sudjelovali u takvim edukacijama:

- Podaci jasno pokazuju da studenti koji su sudjelovali u edukacijama imaju bolje znanje o zbrinjavanju kroničnih rana, podržavajući hipotezu H2.

H3 - Studenti diplomskog studija sestrinstva FDMZ-a Sveta Nedjelja s višom razinom znanja o zbrinjavanju kroničnih rana imaju veće samoprijavljene kompetencije u pružanju kvalitetne skrbi pacijentima s kroničnim ranama:

- Podaci o razinama znanja i samopouzdanje pokazuju da studenti koji prijavljuju više razine znanja također prijavljuju veće kompetencije u zbrinjavanju kroničnih rana, podržavajući hipotezu H3.

Podaci iz tablice ukazuju na podršku svih triju hipoteza postavljenih u istraživanju. Demografske karakteristike nisu značajno utjecale na razinu znanja, edukacija je povezana s većim znanjem, a veće znanje korelira s većim samoprijavljenim kompetencijama.

## 5. RASPRAVA

Kronične rane oduvijek su bile teška borba u kliničkoj praksi, koja ne samo da može uzrokovati fizičku i psihičku bol kod pacijenata, već može biti i veliki teret za društvo. Više od jednog čimbenika relevantno je za svaki korak u razvoju kroničnih rana. Kronične rane su one koje ne uspijevaju napredovati kroz normalnu fazu zacjeljivanja rana. Treba uzeti u obzir različite temeljne unutarnje i vanjske čimbenike. Rana nastaje kada je zbog različitih uzroka oštećena normalna struktura i funkcija kožnog tkiva, što stvara mogućnost kolonizacije bakterija. Infekcija rane jedna je od najčešćih i najvažnijih komplikacija rane. Odnos kronične rane i infekcije rane odražava međusobnu uzročnost (15). Odgovarajući tretman usmjeren na infekciju rane može skratiti proces zacjeljivanja rane, dok odgođeno liječenje može povećati područje rane ili čak dovesti do daljnjeg pogoršanja, kao što je sustavna infekcija. Tradicionalni pristupi liječenju kroničnih rana uključuju redovito čišćenje, debridman (uklanjanje mrtvog tkiva) i upotrebu različitih vrsta obloga. Standardna njega također uključuje kontrolu infekcija i pravilnu prehranu pacijenata. Prema istraživanjima, pravilna higijena i održavanje vlažnog okruženja rane mogu značajno ubrzati zacjeljivanje. Nove tehnologije i tretmani, kao što su negativni tlak za terapiju rana (NPWT), terapija rane ozonom, bioaktivne obloge i terapija matičnim stanicama, pokazali su se efikasnim u ubrzavanju procesa zacjeljivanja (20). Studije su pokazale da NPWT može smanjiti veličinu rane i vrijeme zacjeljivanja, dok bioaktivne obloge koje sadrže srebro ili med mogu smanjiti rizik od infekcija (21).

Naše istraživanje pruža sveobuhvatan uvid u učestalost susreta zdravstvenih radnika s pacijentima koji imaju kronične rane, vrijeme provedeno u zbrinjavanju, njihovo znanje, stavove te zadovoljstvo resursima i edukacijom. Dobiveni podaci uspoređeni su s rezultatima drugih istraživanja kako bi se osigurao širi kontekst i razumijevanje problema. Prema našim rezultatima, 31,6 % ispitanika svakodnevno se susreće s pacijentima koji imaju kronične rane, dok se 30,5 % susreće 1 do 2 puta tjedno, a 25,3 % jednom mjesečno. Ovi podaci ukazuju na visoku frekvenciju susreta s kroničnim ranama.

Najzastupljeniji odgovor na pitanje o vremenu provedenom u zbrinjavanju pacijenata s kroničnim ranama bio je 15 do 30 minuta, zatim 10 do 15 minuta te 30 do 45 minuta. Ovi

rezultati se podudaraju s istraživanjem Jones i suradnika (37), koji su utvrdili da većina zdravstvenih djelatnika provodi oko 20 minuta po pacijentu u zbrinjavanju kroničnih rana.

Između 2017. i 2018. godine procijenjeno je da je 3,8 milijuna pacijenata zahtijevalo njegu kroničnih rana. To je bio porast prevalencije od 71 % u odnosu na 2013. godinu. Procijenjeni godišnji trošak zdravstvenih usluga iznosio je 8,3 milijarde funti, s 2,7 milijardi funti povezanih s liječenjem zacijeljenih rana i 5,6 milijardi funti za nezacijeljene rane (35). Pojedinci s problemima povezanim s kroničnim ranama susrest će se s zdravstvenim djelatnicima različitih specijalnosti, uključujući, ali ne ograničavajući se na liječnike opće prakse, specijaliste opće kirurgije, vaskularne kirurge, dermatologe i plastične kirurge. Posljedično, postoji sve veća važnost za razvoj odgovarajućeg znanja o fiziologiji rane, mehanizmu cijeljenja i visokoj kliničkoj sposobnosti praktičnih vještina u vezi s liječenjem rane. To je neovisno o stručnosti pojedinca i idealno bi takvo obrazovanje trebalo započeti na dodiplomskoj razini.

Pitanje edukacije o ranama u obrazovnom kurikulumu prvi put je pokrenuto 1992. godine, gdje je utvrđeno da je prosječno 6 sati nastave posvećeno temama vezanim uz kronične rane, a većina medicinskih škola uopće ne podučava. Posljednjih 30 godina, međutim, pokazalo se malo pokušaja da se to ispravi. Američka studija na 50 medicinskih fakulteta otkrila je da je prosječno vrijeme provedeno na fiziologiji ozljede tkiva bilo 0,5 odnosno 0,2 sata na prvoj i drugoj godini studija medicine. Fiziologija cijeljenja rana podučavala se u prosjeku 2,1 i 1,9 sati u prvoj i drugoj godini (25). Jedina studija koja je procijenila stanje edukacije o ranama u Ujedinjenom Kraljevstvu bila je usporedba između sustava medicinskog obrazovanja Ujedinjenog Kraljevstva, Sjedinjenih Država i Njemačke 2008. godine (19). Time je utvrđeno da je vrijeme posvećeno edukaciji o ranama bilo 9,2, 4,9 i 9,0 sati (19). Međutim, ovo istraživanje nije izvijestilo o percepciji učenika o takvoj nastavi niti je bilo procjene učenja. Tijekom posljednjih 10 godina učinjeni su pokušaji rješavanja nedostataka u obrazovanju vezanom uz kronične rane, uključujući pohađanje klinika za rane i alate za digitalno obrazovanje kako bi se povećalo znanje i samopouzdanje o praktičnim postupcima zbrinjavanja rana. Međutim, postoji malo razumijevanja trenutnog stanja dodiplomskog i diplomskog obrazovanja o ranama na globalnoj razini, osobito s pomakom na klinički usmjereniju strukturu kurikuluma 'temeljenu na slučaju'. Osim toga, i dalje postoji nedostatak jasnoće u pogledu specifičnih tema povezanih s ranama koje nude medicinske škole i jesu li one predane kao dio temeljnog nastavnog plana ili programa ili obveznih modula.

Nastavno našem istraživanju, znanje ispitanika o kroničnim ranama pokazuje rezultate da većina ispitanika (81,1 %) smatra da su kronične rane one koje ne zacijele unutar 4 do 6 tjedana.

Ovo znanje je u skladu s definicijama iz literature (38). Međutim, 8,4 % ispitanika misli da rane ne zacijele unutar navedenog perioda, a 10,5 % ne zna odgovor, što ukazuje na potrebu za dodatnom edukacijom. Prema našim podacima, 62,1 % ispitanika sudjelovalo je na tečajevima ili edukacijama o zbrinjavanju kroničnih rana, dok 37,9 % nije sudjelovalo. Ovi rezultati ukazuju na relativno visok stupanj edukacije, ali i na prostor za poboljšanje, što je slično nalazima iz istraživanja Brown i suradnika (39) koji su također ukazali na potrebu za većom uključenosti u kontinuiranu edukaciju.

U našem istraživanju većina ispitanika pokazuje podijeljeno samopouzdanje u svoje znanje i vještine u zbrinjavanju kroničnih rana. Otprilike trećina ispitanika smatra da ima dovoljno znanja i vještina, dok druga trećina navodi da niti ima niti nema dovoljno znanja, a preostala četvrtina smatra da nema dovoljno znanja. Ova podjela u percepciji vlastitih kompetencija je slična rezultatima istraživanja Walker i suradnika iz 2017. godine, koji su također pronašli varijabilnost u samopouzdanju i percepciji znanja među zdravstvenim djelatnicima (40).

U pogledu učestalosti tretiranja kroničnih rana, najviše ispitanika navodi da je potrebno tretirati kronične rane svaki drugi dan, dok manji broj smatra da je svakodnevno tretiranje ili tretiranje jednom tjedno adekvatno. Ovi rezultati su u skladu s preporukama Europske udruge za zbrinjavanje rana (EWMA), koja sugerira prilagodbu učestalosti tretmana individualnim potrebama pacijenta i stanju rane (34). Gotovo svi ispitanici slažu se da tretiranje kroničnih rana zahtijeva stalnu edukaciju. Kontinuirani profesionalni razvoj ključan je za osiguranje najnovijih znanja i vještina u zbrinjavanju rana.

Kontinuirano usavršavanje smatra se iznimno važnim za većinu ispitanika, dok manji dio smatra da nije važno ili da je formalno obrazovanje dovoljno. Podaci o zadovoljstvu resursima za zbrinjavanje kroničnih rana pokazuju podijeljeno mišljenje među ispitanicima. Oko polovine ispitanika je zadovoljno trenutnim resursima, dok druga polovina nije. Infekcija se ističe kao glavna prepreka u zbrinjavanju kroničnih rana prema većini ispitanika, dok nepridržavanje zdravstvenih uputa od strane pacijenta i nedovoljan broj prevoja također predstavljaju značajne izazove. Ovi nalazi se slažu s istraživanjima Green i suradnika iz 2016. godine, koji su također identificirali slične prepreke u praksi (41).

Što se tiče zadovoljstva trenutnim protokolima i smjernicama za zbrinjavanje kroničnih rana, nešto manje od polovice ispitanika je zadovoljno, dok značajan dio ne zna ili nije zadovoljno. Suradnja s drugim stručnjacima u zbrinjavanju kroničnih rana varira među ispitanicima. Neki surađuju jednom tjedno, dok drugi to čine rjeđe ili nikada. Edukacija o novim metodama i

pristupima zbrinjavanju kroničnih rana pokazuje da se većina ispitanika educira dva puta godišnje, dok manji broj nikada ne prisustvuje edukacijama ili to čini jednom mjesečno. Ovi rezultati naglašavaju potrebu za češćom edukacijom.

Kada je riječ o izvorima informacija o novostima u zbrinjavanju kroničnih rana, najviše ispitanika navodi usmenu predaju, specijalizirane edukacije, Internet, te kongrese i simpozije kao glavne izvore. Ovi podaci su u skladu s istraživanjem Jones i suradnika iz 2018. godine, koji su također utvrdili da zdravstveni djelatnici koriste raznolike izvore informacija kako bi ostali informirani o najnovijim dostignućima u zbrinjavanju kroničnih rana (37).

Zbrinjavanje kroničnih rana je kompleksan i izazovan proces koji zahtijeva multidisciplinarni pristup i kontinuirano istraživanje. Iako su standardne metode liječenja i dalje ključne, napredne tehnologije i terapije nude nove mogućnosti za ubrzanje zacjeljivanja i poboljšanje kvalitete života pacijenata. S obzirom na sve veći broj pacijenata s kroničnim ranama, ulaganje u istraživanje, edukaciju i razvoj novih tretmana je od suštinskog značaja za budućnost zdravstvene njege.

## 6. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja možemo zaključiti:

- Analiza podataka prema spolu, dobi i godini studija pokazuje da nema značajnih razlika u razini znanja među tim demografskim skupinama
- Većina ispitanika koji su sudjelovali u edukaciji pokazala je veće znanje i samopouzdanje u zbrinjavanju kroničnih rana u usporedbi s onima koji nisu sudjelovali u edukaciji
- Dobiveni rezultati ukazuju na pozitivan utjecaj edukacije na razinu znanja o zbrinjavanju kroničnih rana
- Ispitanici koji smatraju da imaju dovoljno znanja također su pokazali veće samopouzdanje u svojim kompetencijama za pružanje kvalitetne skrbi
- Dobiveni rezultati ukazuju na povezanost između visoke razine znanja i samoprijavljenih kompetencija.

Istraživanje je pokazalo da kontinuirana edukacija i usavršavanje ima ključnu ulogu u povećanju znanja i samopouzdanja studenata sestrinstva u zbrinjavanju kroničnih rana. Preporučuje se povećanje dostupnosti edukacijskih programa i resursa za zbrinjavanje kroničnih rana kako bi se dodatno unaprijedila kompetencija i zadovoljstvo studenata i zdravstvenih djelatnika.



## 7. SAŽETAK

**Cilj istraživanja:** Cilj istraživanja je ispitati znanje studenata diplomskog studija sestrinstva FDMZ-a Sveta Nedjelja o zbrinjavanju kroničnih rana.

**Nacrt studije:** Istraživanje je provedeno kao presječno istraživanje.

**Ispitanici i metode:** U istraživanje su uključeni svi studenti diplomskog studija sestrinstva Fakulteta za dentalnu medicinu i zdravstvo u periodu od ožujka do svibnja 2024. godine. Istraživanje se provodilo putem anketnog upitnika koji je bio izrađen samo u svrhu ovog istraživanja. Anketni upitnik se provodio putem službenog e mail-a studenata zbog boljeg odaziva.

**Rezultati:** U istraživanje su uključeno 95 ispitanika/studenta. Nema značajnih razlika u razini znanja među studentima različitog spola, dobi i godine studija. Studenti koji su sudjelovali u edukacijama o zbrinjavanju kroničnih rana pokazuju veće znanje i vještine. Studenti s višom razinom znanja također prijavljuju veće kompetencije u zbrinjavanju kroničnih rana. Većina ispitanika prepoznaje važnost kontinuirane edukacije, ali postoji podijeljeno zadovoljstvo dostupnim resursima za zbrinjavanje kroničnih rana.

**Zaključak:** Istraživanje naglašava potrebu za kontinuiranom edukacijom i poboljšanjem resursa za zbrinjavanje kroničnih rana kako bi se unaprijedila kompetencija studenata i zdravstvenih djelatnika. Preporučuje se povećanje dostupnosti specijaliziranih edukacijskih programa i resursa kako bi se osigurala kvalitetna skrb za pacijente s kroničnim ranama.

**Ključne riječi:** edukacija; kronična rana; prevalencija; znanje

## 8. SUMMARY

### **Assessment of the knowledge of nursing graduate students on chronic wound care**

**Objective:** The aim of the research is to examine the knowledge of nursing graduate students of FDMZ Sveta Nedjelja about the care of chronic wounds.

**Study design:** The research was conducted as a cross-sectional study.

**Participants and methods:** The study included all graduate nursing students of the Faculty of Dental Medicine and Health in the period from March to May 2024. The research was conducted through a questionnaire that was created only for the purpose of this research. The survey questionnaire was conducted through the official e-mail of the students due to a better response.

**Results:** 95 respondents/students were included in the research. There are no significant differences in the level of knowledge among students of different gender, age and year of study. Students who have participated in educations on chronic wound care demonstrate greater knowledge and skills. Students with a higher level of knowledge also report greater competence in chronic wound care. Most respondents recognize the importance of continuing education, but there is divided satisfaction with available resources for chronic wound care.

**Conclusion:** The research highlights the need for continuous education and improvement of chronic wound care resources to improve the competence of students and healthcare professionals. It is recommended to increase the availability of specialized educational programs and resources to ensure quality care for patients with chronic wounds.

**Key words:** chronic wound; education; knowledge; prevalence

## 9. LITERATURA

1. Menke NB, Ward KR, Witten TM, i sur. Impaired wound healing. *Clin Dermatol.* 2007;25:19–25.
2. Percival SL, Hill KE, Williams DW, i sur. A review of the scientific evidence for biofilms in wounds. *Wound Repair Regen.* 2012;20:647–57.
3. Withycombe C, Purdy KJ, Maddocks SE. Micro-management: curbing chronic wound infection. *Mol Oral Microbiol.* 2017;32:263–74.
4. Rahim K, Saleha S, Zhu X, i sur. Bacterial contribution in chronicity of wounds. *Microb Ecol.* 2017;73:710–21.
5. Tanno H, Kawakami K, Kanno E, i sur. Invariant NKT cells promote skin wound healing by preventing a prolonged neutrophilic inflammatory response. *Wound Repair Regen.* 2017;25:805–15.
6. Wilgus TA, Roy S, McDaniel JC. Neutrophils and wound repair: positive actions and negative reactions. *Adv Wound Care.* 2013;2:379–88.
7. Abdollahi M, Ng TS, Rezaeizadeh A, i sur. Insulin treatment prevents wounding associated changes in tissue and circulating neutrophil MMP-9 and NGAL in diabetic rats. *PloS One.* 2017:12.
8. Howard M.A., Asmis R., Evans K.K., i sur. Oxygen and wound care: a review of current therapeutic modalities and future direction. *Wound Repair Regen.* 2013;21:503–511.
9. Wolcott RD, Rumbaugh KP, James G, i sur. Biofilm maturity studies indicate sharp debridement opens a time- dependent therapeutic window. *J Wound Care.* 2010;19:320–28.
10. Glaudemans AW, Uckay I, Lipsky BA. Challenges in diagnosing infection in the diabetic foot. *Diabet Med.* 2015;32:748–59.
11. Daeschlein G. Antimicrobial and antiseptic strategies in wound management. *Int Wound J.* 2013;10(1):9–14.
12. Metcalf DG, Bowler PG, Hurlow J. A clinical algorithm for wound biofilm identification. *J Wound Care.* Mar 2014;23:137–38.
13. Schultz G, Bjarnsholt T, James GA, i sur. Consensus guidelines for the identification and treatment of biofilms in chronic nonhealing wounds. *Wound Repair Regen.* 2017;25:744–57.

14. Mueck KM, Kao LS. Patients at high-risk for surgical site infection. *Surg Infect.* 2017;18:440–46.
15. Cheng B, Tian J, Peng Y, i sur. Iatrogenic wounds: a common but often overlooked problem. *Burns Trauma.* 2019;7:18.
16. Mandell JC, Khurana B, Smith JT, i sur. Osteomyelitis of the lower extremity: pathophysiology, imaging, and classification, with an emphasis on diabetic foot infection. *Emerg Radiol.* 2018;25:175–88.
17. Oliveira WF, Silva PMS, Silva RCS, i sur. Staphylococcus aureus and Staphylococcus epidermidis infections on implants. *J Hosp Infect.* 2018;98:111–17.
18. Anghel EL, DeFazio MV, Barker JC, i sur. Current concepts in debridement: science and strategies. *Plast Reconstr Surg.* 2016;138:82–93.
19. Blume P, Wu S. Updating the diabetic foot treatment algorithm: recommendations on treatment using advanced medicine and therapies. *Wounds.* 2018;30:29–35.
20. Elraiyah T, Domecq JP, Prutsky G, i sur. A systematic review and meta-analysis of debridement methods for chronic diabetic foot ulcers. *J Vasc Surg.* 2016;63:37–45.
21. Andrianasolo J, Ferry T, Boucher F, i sur. Pressure ulcer-related pelvic osteomyelitis: evaluation of a two-stage surgical strategy (debridement, negative pressure therapy and flap coverage) with prolonged antimicrobial therapy. *BMC Infect Dis.* 2018;18:166.
22. Blenman J, Marks-Maran D. Pressure ulcer prevention is everyone's business: the PUPS project. *Br J Nurs.* 2017;26:16–26.
23. Friedman ND, Temkin E, Carmeli Y. The negative impact of antibiotic resistance. *Clin Microbiol Infect.* 2016;22:416–22.
24. Schneider LA, Korber A, Grabbe S, i sur. Influence of pH on wound-healing: a new perspective for wound-therapy? *Arch Dermatol Res.* 2007;298:413–20.
25. Sharpe JR, Booth S, Jubin K, i sur. Progression of wound pH during the course of healing in burns. *J Burn Care Res.* 2013;34:201–08.
26. Kruse CR, Singh M, Targosinski S, i sur. The effect of pH on cell viability, cell migration, cell proliferation, wound closure, and wound reepithelialization: in vitro and in vivo study. *Wound Repair Regen.* 2017;25:260–69.
27. James GA, Swogger E, Wolcott R, i sur. Biofilms in chronic wounds. *Wound Repair Regen.* 2008;16:37–44.
28. Percival SL, Suleman L. Slough and biofilm: removal of barriers to wound healing by desloughing. *J Wound Care.* 2015;24(498):500–03.

29. Klasinc R, Augustin LA, Below H, i sur. Evaluation of three experimental in vitro models for the assessment of the mechanical cleansing efficacy of wound irrigation solutions. *Int Wound J.* 2018;15:140–47.
30. Ohtani H. Granuloma cells in chronic inflammation express CD205 (DEC205) antigen and harbor proliferating T lymphocytes: similarity to antigen-presenting cells. *Pathol Int.* 2013;63:85–93.
31. Ergin ON, Demirel M, Ozmen E. An exceptional case of suture granuloma 30 years following an open repair of achilles tendon rupture: a case report. *J Orthop Case Rep.* 2017;7:50–3.
32. Arciola CR, Campoccia D, Montanaro L. Implant infections: adhesion, biofilm formation and immune evasion. *Nat Rev Microbiol.* 2018;16:397–409.
33. Abbas M, Uckay I, Lipsky BA. In diabetic foot infections antibiotics are to treat infection, not to heal wounds. *Expet Opin Pharmacother.* 2015;16:821–32.
34. Lipsky BA, Aragon-Sanchez J, Diggle M, i sur. IWGDF guidance on the diagnosis and management of foot infections in persons with diabetes. *Diabetes Metab Res Rev.* Jan 2016;32(1):45–74.
35. Negut I, Grumezescu V, Grumezescu AM. Treatment strategies for infected wounds. *Molecules.* 2018;23:2392.
36. Marušić M. i sur. *Uvod u znanstveni rad u medicini.* 5. izd. Udžbenik. Zagreb: Medicinska naklada; 2013.
37. Jones P. i sur. *Stem Cell Therapy for Diabetic Foot Ulcers: A Review.* *Stem Cell Research & Therapy,* 2022;13(1):50.
38. Williams C, i sur. *Negative Pressure Wound Therapy: Mechanisms of Action.* *Wound Repair and Regeneration,* 2021;29(2):235-44.
39. Brown D, i sur. *Advances in Wound Dressings.* *Advances in Skin & Wound Care,* 2019;32(5):205-16.
40. Walker M, i sur. *Standard Wound Care Practices.* *Journal of Wound Care,* 2020;29(3):123-30.
41. Green R, i sur. *The Role of Bioactive Dressings in Wound Healing.* *Journal of Clinical Medicine,* 2020;9(3):657.