



Univerza v Ljubljani
Zdravstvena fakulteta
Zdravstvena nega II. stopnja

**SPREMLJANJE DEJAVNIKOV TVEGANJA OB
ZDRAVLJENJU KIRURŠKIH RAN PRI PACIENTIH Z
VSTAVLJENO ENDOPROTEZO**

**MONITORING OF RISK FACTORS IN TREATMENT
OF SURGICAL WOUNDS IN PATIENTS WITH
INSERTED ENDOPROSTHESIS**

MAGISTRSKO DELO

AVTOR: Janja Pirc, dipl. m. s.

MENTORICA: doc. dr. Karmen Godič Torkar, univ. dipl. biol.

SOMENTORICA: viš. pred. dr. Anamarija Zore

Ljubljana, 2015

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorici doc. dr. Karmen Godič Torkar, univ. dipl. biol. za vso pomoč pri nastajanju magistrskega dela, njene vzpodbudne besede ter potrpežljivost.

Iskreno hvala tudi somentorici viš. pred. dr. Anamarija Zore, za pripravljenost in sodelovanje pri magistrskem delu.

Hvala sestri ter prijateljem za vso nesebično pomoč pri prevodu izvlečka v angleški jezik, statistični obdelavi podatkov ter lektoriranju magistrskega dela.

Iskrena zahvala gre mojemu možu, Blažu Pircu, dr. dent. med. za tehnično pomoč pri magistrskem delu, za pomoč pri prevajanju angleškega dela besedila ter za vse misli, podporo in požrtvovalnost. Brez njegove podpore bi bil ta korak mnogo težji.

IZVLEČEK

Uvod: Okužba kirurške rane sodi med najpogostejše postoperacijske zaplete (četrтина vseh bolnišničnih okužb), zato je zelo pomembno, da jih s pravilnimi ukrepi preprečimo oziroma jih čimprej prepoznamo ter do njih ustrezno pristopimo. Z natančnim in poostrenim spremljanjem dejavnikov tveganja pri posegu in pacientu lahko zmanjšamo delež okužb za 30-50 %. S tem pacientu izboljšamo kakovost zdravstvene oskrbe, obenem pa tudi finančno razbremenimo zdravstveni sistem. **Namen:** Namen magistrskega dela je predstaviti kirurške rane, njihove faze celjenja ter opisati dejavnike tveganja, ki jih je potrebno spremljati, saj tako pripomoremo k preprečevanju oziroma ublažimo nastanek okužb kirurških ran. **Metode dela:** v magistrskem delu smo uporabili deskriptivno metodo dela s kritičnim analiziranjem domače in tuje literature ter zgodovinsko metodo ali analizo virov. V empiričnem delu smo spremljali 50 pacientov s TEP kolka ter 50 pacientov s TEP kolena. Protokol spremljanja je vseboval podatke o starosti, spolu, številu dni hospitalizacije, čas trajanja operacije, ITM, klasifikaciji ASA...Ugotavljali smo statistične značilnosti teh dejavnikov in njihove medsebojne odvisnosti. **Razprava in sklep:** Ugotovili smo šibko soodvisnost med posameznimi statističnimi spremenljivkami. Izjema sta korelacijska koeficienta med trajanjem operacije in številom dni pacientove hospitalizacije. Daljšo hospitalizacijo in daljši čas operacije smo ugotovili pri pacientih z vstavljeno kolčno endoprotezo. ITM pa je bil večji pri pacientih s kolensko endoprotezo. S Pearsonovim Hi-kvadratom smo ugotavljali povezanost med tipom operacije (kolk-koleno) in zdravstvenim stanjem (klasifikacija ASA). Največ pacientov s klasifikacijo ASA III (45 pacientov in klasifikacijo ASA II: 44 pacientov) predstavlja visoko tveganje za operativni poseg. Na podlagi tipa operacije ne moremo napovedovati možnosti okužbe kirurške rane. O samih zapletih po operaciji TEP kolkov in kolen je napisanih veliko brošur in knjižic. Zelo malo oziroma skoraj nič ni napisanega o dejavnikih tveganja pred in po sami operaciji. O tem bi morali paciente poučiti, preden se odločijo za TEP, vsaj o tistih, na katere lahko vpliva on sam ali zdravstveno in negovalno osebje.

Ključne besede: kirurška rana, okužba kirurške rane, dejavniki tveganja, preprečevanje, zdravljenje.

SUMMARY

Introduction: One of the most common postoperative complications is the surgical site infection (25% of all hospital infections). It is therefore very important that proper procedures are taken in order to identify such cases, which enables us to prevent them in the first place. By closely monitoring the risk factors during the procedure for each patient separately the share of infections can be lowered for 30% to 50%. This way, the quality of hospitalization is improved for each patient and the costs for the health system are lowered at the same time. **Intentions:** The purpose of this work is to present surgical sites, their phases of healing and the risk factors that have to be monitored in order to prevent or at least reduce the occurrence of surgical site infections. **Methods:** The work is based on the descriptive method with critical analysis of Slovene as well as foreign literature. Historical method based on the analysis of the sources has also been used. The empirical part of the work includes a detailed patient analyse (50 patients with THR and 50 patients with TKR). The analyse included data such as age and sex of the patient, the number of days of hospitalization, the duration of the operation, BMI, ASA classification, etc. Based on all the data, the patients' statistical characteristics and their interdependence were established. **Discussion and conclusion:** A weak correlation between various statistical variables was established. Exceptions were the correlation coefficients between the duration of the operation and the number of days of hospitalization. Longer time of hospitalization and longer time of operation were established with hip endoprostheses patients. BMI was larger when it came to patients with knee joint endoprostheses. Pearson's chi-squared test was used to establish the correlation between the type of operation (hip – knee) and the overall physical condition of the patient (ASA classification). The risk involved in the operative procedure itself is high when it comes to ASA III patients (45 patients) and ASA II patients (44 patients). The risk of surgical site infection cannot be predicted from the type of the operation. A lot of information is already available on the subject of complications and risks involved in TKR and THR. However, very little information is available on the subject of risk factors before and after the surgery. Each patient should be informed about them before he or she decides for the operation – about those risk factors that he or she can control, as well as about the factors that can only be controlled by the medical staff.

Key words: Surgical site, surgical site infection, risk factors, prevention, treatment.

SEZNAM KRATIC IN OKRAJŠAV

TEP: totalna endoproteza

CDC: center za za preprečevanje in obvladovanje bolezni (ang. Center for Disease Control and Prevention)

NSAID: nesteroidno protivnetno zdravilo (ang. nonsteroidal anti inflammatory drug)

SPOBO: služba za preprečevanje in obvladovanje bolnišničnih okužb

KOBO: komisija za obvladovanje bolnišničnih okužb

ITM: indeks telesne mase

EWMA: Evropsko združenje za oskrbo ran (ang. European Wound Management Association)

ESKOR: epidemiološko spremljanje okužb kirurških ran

NNISS: nacionalni nadzorni sistem bolnišničnih okužb (ang. National Nosocomial Infections Surveillance System)

TNF: tumor nekrotizirajoči faktor (ang. tumor necrosis factor)

CFU: kolonije tvoreče celice (ang. colony-forming units)

AAOS: Ameriško združenje ortopedskih kirurgov (ang. American Association of Orthopaedic Surgeons)

CRP: C-reaktivni protein

MMP: matrične metaloproteinaze (ang. matrix metalloproteinases)

KNS: koagulaza negativni stafilokoki (ang. Coagulase-negative staphylococci)

INSPEAR: mednarodna mreža za odkrivanje in preprečevanje pojava bakterijske odpornosti proti antibiotikom (ang. International Network for the Study and Prevention of Emerging Antimicrobial Resistance)

SIP: projekt preprečevanja kirurških okužb (ang. Surgical Infection Prevention Project)

SZO: svetovna zdravstvena organizacija (ang. WHO - World Health Organisation)

SSI: infekcija kirurške rane (ang. Surgical-site infection)

ASA: Ameriško združenje anesteziologov (ang. American Society of Anesthesiologists)

UKC: Univerzitetni klinični center

NIJZ: Nacionalni inštitut za javno zdravje

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	1
2 PREGLED DOSEDANJIH OBJAV	4
2.1 KIRURŠKA RANA	4
2.1.1 Vrste kirurških ran	4
2.2 TIPI CELJENJA RAN	6
• Primarno celjenje ali celjenje "per primam intentionem"	6
• Odloženo primarno celjenje	7
• Sekundarno celjenje rane - "per secundam intentionem"	7
• Regenerativno celjenje	8
• Kronično celjenje rane	8
2.3 FAZE CELJENJA RANE	8
2.3.1 Hemostaza in vnetna faza	9
2.3.2 Proliferativna faza celjenja	11
• Faza diferenciacije in remodeliranja	12
2.4 OKUŽBE KIRURŠKIH RAN	13
2.5 OKUŽBA KIRURŠKE RANE V ORTOPEDIJI	15
2.5.1 Površinska okužba kirurške rane	16
2.5.2 Globoka okužba kirurške rane	16
2.5.3 Okužba organov ali telesnih votlin	17
2.6 ZAPLETI OPERATIVNIH RAN V ORTOPEDIJI	19
2.7 ZDRAVLJENJE OKUŽENIH RAN	20
2.7.1 Kirurško zdravljenje okužb ran	20
2.7.2 Preprečevanje kužnih zapletov	21
2.8 VRSTE MIKROORGANIZMOV PRI OKUŽBI RAN	21
2.8.1 Najpogostejši povzročitelji okužb ran	22
2.9 VZORČENJE ZA KVANTITATIVNE IN SEMIKVANTITATIVNE MIKROBIOLOŠKE PREISKAVE RAN	25
2.10 VPLIVI NA CELJENJE RANE	27
2.10.1 Dejavniki tveganja pri pacientu	27
2.10.2 Dejavniki tveganja vezani na poseg	34
2.11 UPORABA ANTIBIOTIKOV	35
2.11.1 Delovanje antibiotikov v profilaksi	39
2.11.2 Zdravljenje zapletov pri okuženih ranah	39
2.11.3 Oskrba ran danes	40
3 PROGRAM PREPREČEVANJA OKUŽB	41
3.1 KOMPONENTE KONCEPTA TIME	44
3.1.1 T- oskrba tkiva	45
3.1.2 I- nadzor nad vnetjem in okužbo	45
3.1.3 M- ravnovesje vlage	45
3.1.4 E- epitelni napredek (napredek robov)	46
4 EMPIRIČNI DEL	47
4.1 SHEMA DELA	47
4.2 POSTOPEK RAZISKOVANJA	48

<i>f4.2.1 Spremljanje pacientov ob vstavitvi endoproteze v letih 2013 do 2014</i>	48
<i>4.2.2 Statističen pregled podatkov o pooperativnih okužbah kirurških ran po vstavitvi totalne kolenske ali kolčne endoproteze</i>	48
5 REZULTATI	49
5.1 ZNAČILNOSTI PACIENTOV IN POSTOPKOV OB NJIHOVI HOSPITALIZACIJI PRI VSTAVITVI KOLENSKE ALI KOLČNE ENDOPROTEZE SPREMLJANIH V LETIH 2013-14	49
<i>5.1.2 Pacienti z okužbo rane po vstavitvi endoproteze</i>	50
5.2 STATISTIČEN PREGLED PODATKOV O POOPERATIVNIH OKUŽBAH KIRURŠKIH RAN IN NJIHOVIH VSADKOV PO VSTAVITVI ENDOPROTEZE V OBDOBJU OD 2010-2013	56
6 RAZPRAVA	60
7 ZAKLJUČEK	69
8 LITERATURA IN VIRI	70
8.1 LITERATURA	70
8.2 OSTALI VIRI	81
9 PRILOGE	83
9.1 PODATKI O BOLNIKU IN OKUŽBI KIRURŠKE RANE	83
9.2 STATISTIČNE ANALIZE	85
9.3 SOGLASJE ZA IZVEDBO RAZISKAVE	88
9.4 IZJAVA O AVTORSTVU	89

KAZALO SLIK

<i>Slika 1: Vnetna faza procesa celjenja rane</i>	<i>9</i>
<i>Slika 2: Proliferativna faza procesa celjenja rane</i>	<i>11</i>
<i>Slika 3: Faza diferenciacije in remodeliranja celjenja rane</i>	<i>12</i>
<i>Slika 4: Seznam dejavnikov tveganja za okužbo kirurških ran (Mihalič in Topolovec, 2012).....</i>	<i>27</i>
<i>Slika 5: Dejavniki tveganja, vezani na poseg (Mihalič in Topolovec, 2012).....</i>	<i>35</i>
<i>Slika 6: Razmerje tipov endoprotez spremljajočih pacientov glede na spol (n=100)</i>	<i>49</i>
<i>Slika 7: Delež pacientov z endoprotezo (razdeljeni glede na spol) pri katerih je bila dokazana okužba iz mikrobiološkega vzorca (n=100)</i>	<i>49</i>
<i>Slika 8: Razporeditev pacientov s kolčno in kolensko endoprotezo v razrede glede na starost (n=100)</i>	<i>51</i>
<i>Slika 9: Delež hospitaliziranih dni spremljajočih pacientov (n=100).....</i>	<i>52</i>
<i>Slika 10: Razmerje trajanja operativnega posega spremljajočih pacientov s kolčno in kolensko endoprotezo (n=100).....</i>	<i>52</i>
<i>Slika 11: Razdelitev vseh pacientov v skupine glede na ITM (n=100)</i>	<i>53</i>
<i>Slika 12: ITM spremljanih pacientov s kolčno in kolensko endoprotezo (n=100)</i>	<i>54</i>
<i>Slika 13: Razmerje klasifikacije ASA (po tabeli 2) spremljanih pacientov s kolčno in kolensko endoprotezo (n=100).....</i>	<i>54</i>
<i>Slika 14: Število in stanje (1,2,3 ali 4) spremljanih pacientov s kolčno in kolensko endoprotezo ob prvi kontroli po operaciji (n=100).....</i>	<i>55</i>
<i>Slika 15: Trend pojavnosti okužb ob vstavitvah kolčnih in kolenskih endoprotez (%)</i>	<i>56</i>
<i>Slika 16: Spreminjanje pogostosti povzročiteljev okužb kirurških ran v obdobju 2010-2013.....</i>	<i>58</i>
<i>Slika 17: Število osamljenih povzročiteljev okužb v letih 2010-2013 s standardnim odklonom vzorca</i>	<i>58</i>

KAZALO TABEL

<i>Tabela 1: Klasifikacija kirurških pacientov po ASA lestvici</i>	<i>31</i>
<i>Tabela 2: Priporočila za perioperativno profilakso v ortopediji</i>	<i>38</i>
<i>Tabela 3: Delež prisotnih okužb glede na število vstavljenih endoprotez od leta 2010-2013</i>	<i>56</i>
<i>Tabela 4: Najpogostejši povzročitelji okužb od leta 2010 do 2013</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 5: Opisna statistika pacientov s kolensko in kolčno endoprotezo.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabela 6: Korelacije med starostjo, ITM, časom hospitalizacije ter trajanjem operacije</i>	<i>85</i>
<i>Tabela 7: T- test za neodvisne vzorce.....</i>	<i>86</i>
<i>Tabela 8: Povprečne vrednosti dejavnikov tveganja ITM, časa operacije ter trajanja operacije kolčnih in kolenskih endoprotez</i>	<i>86</i>
<i>Tabela 9: TIP OPERACIJE x ASA kontingenčna tabela in HI-kvadrat</i>	<i>87</i>
<i>Tabela 10: Hi-kvadrat.....</i>	<i>87</i>
<i>Tabela 11: TIP OPERACIJE * ASA kontingenčna tabela.....</i>	<i>87</i>
<i>Tabela 12: Hi-kvadrat test.....</i>	<i>87</i>

1 UVOD

Zamenjava okvarjenega sklepa z umetnim je danes pri nas in drugod po svetu pogosta operacija, ki pacientu izboljša kakovost življenja, povezana pa je tudi z nekaterimi tveganji. Kljub številnim izboljšavam operativnih tehnik, vstavljenih materialov in uvedbi ukrepov za preprečevanje okužb se te še vedno pojavljajo.

Okužbo, povezano z zdravstvom, v razvitih državah pridobi sedem od vsakih 100 hospitaliziranih pacientov, v nerazvitih državah pa vsak deseti pacient. V razvitem svetu so najpogostejše okužbe, povezane z zdravstvom, okužbe sečil, v državah z omejenimi sredstvi pa okužbe kirurške rane. Te prizadenejo eno tretjino operiranih pacientov v nerazvitem svetu, kar je približno devetkrat pogostejše kot v razvitih državah (Lejko-Zupanc, 2013).

Okužba kirurške rane je najpogostejši razlog postoperativnih zapletov in predstavlja kar četrtino vseh okužb, povezanih z zdravstvom. Okužbe zavirajo normalen proces celjenja, zato sta učinkovita diagnoza in zdravljenje nujno potrebna. Lahko se pojavijo do 30 dni od operativnega posega in so vzrok za podaljšanje bolnišničnega zdravljenja ter prispevajo k povečanju stroškov zdravljenja (Smrke in Nikolič, 2010).

Če poznamo dejavnike tveganja, lahko s pravilnimi in pravočasnimi ukrepi zmanjšamo delež okužb za 30 - 50 %. S tem pripomoremo k zmanjšanju stroškov zdravljenja kirurških pacientov in ležalno dobo v bolnišnici. Za doseganje dobrih rezultatov je potreben dober nadzor, dosledno prijavljanje okužb, povezanih z zdravstvom in dober tim za njihov nadzor (Loo VG et. al., 2005).

Sledenje okužbam, povezanih z zdravstvom, tudi okužbam kirurških ran, predstavlja v Sloveniji del sistema zagotavljanja kakovosti v zdravstvu. V posameznih bolnišnicah je to naloga službe za preprečevanje in obvladovanje bolnišničnih okužb (SPOBO) in je zakonsko opredeljeno. Pri obravnavi okužb je pomembno preprečevanje, ki je sestavljeno iz evidentiranja dogodkov, zbiranja in obdelave podatkov ter povratne informacije glede ukrepov za izboljšanje (Smrke in Nikolič, 2010).

Vse bolj je pomembno sledenje pacientov in okužb, povezanih z zdravstvom, tudi po odpustu iz bolnišnice. Ležalna doba v bolnišnici je vse krajša in glede na to, da lahko nastopi okužba kirurške rane še 30 dni po odpustu, je potrebno slediti paciente, saj več kot 50 % okužb teh nastopi po odpustu iz bolnišnice (Kotnik Kevorkijan in sod., 2007).

V Sloveniji nimamo točnih podatkov o okužbah kirurških ran. Kljub temu, da smo zdravstveni delavci dobro seznanjeni s postopki njihovega preprečevanja, nimamo rutinskega spremljanja le-teh in s tem tudi ne programa za njihovo sledenje. Kot zdravstveni delavci se moramo zavedati nevarnosti okužb kirurških ran, saj predstavljajo velik problem v procesu zdravljenja.

V klinični praksi še vedno ostaja glavni problem pravočasno prepoznavanje okužbe operativne rane oziroma določitev stopnje okužbe, ki je lahko površinska ali pa lahko sega vse do umetnega vsadka. Z nepravilno oskrbo zapletov operativne rane namreč lahko prispevamo k razširitvi okužbe na sam vsadek (Faganeli, 2010).

Epidemiološko spremljanje okužb, povezanih z zdravstvom v Sloveniji predpisuje tudi slovenski Zakon o nalezljivih boleznih (UL RS, št. 69/95 z dne 1. 12. 1995), ki pravi, da so okužbe, povezane z zdravstvom, tiste, ki so v neposredni vzročni zvezi z izpostavljenostjo pri postopkih diagnostike, zdravljenja, zdravstvene nege, rehabilitacije ali pri drugih postopkih v zdravstveni dejavnosti. Program preprečevanja in obvladovanja okužb, povezanih z zdravstvom izvaja vsaka fizična ali pravna oseba, ki opravlja zdravstveno dejavnost, izvajajo pa ga za to dejavnost usposobljeni zdravstveni delavci oziroma zdravstveni sodelavci, po njihovih navodilih pa vsi drugi zaposleni.

Namen magistrskega dela je:

- predstaviti in opisati dejavnike tveganja za nastanek okužb kirurških ran
- s pomočjo ustreznega protokola epidemiološko spremljati stanje, zdravljenje in možne okužbe kirurških ran po vstavitvi endoprotez v času hospitalizacije in po odpustu pacienta
- pripraviti statističen pregled pooperativnih okužb kirurških ran po vstavitvi totalne kolenske in kolčne endoproteze v obdobju od leta 2010 do 2013 na Ortopedski kliniki Ljubljana

- predstaviti ukrepe in standarde za preprečevanje okužb kirurških ran po priporočilih EWMA (European Wound Management Association)
- opisati vlogo medicinske sestre pri oskrbi kirurških ran ter prepoznavanju in preprečevanju njihovih okužb.

V magistrski bomo preverili naslednje hipoteze:

H1: Število okužb po vstavljenih endoprotezah se v zadnjem obdobju znižuje.

H2: : Najpogostejši povzročitelj okužb po vstavljenih endoprotezah je vrsta *Staphylococcus aureus*.

H3: Število postoperativnih okužb se bo razlikovala glede na vrsto vsadka.

H4: Daljša hospitalizacija se pojavlja pri pacientih s kolčno endoprotezo.

H5: Debelost je dejavnik tveganja za okužbo kirurške rane.

Pričakovani rezultati:

Pričakujemo zmanjševanje števila okužb kirurških ran v zadnjih letih ter povečanje števila posegov endoprotez zaradi izboljšanja operativnih tehnik, materialov za endoprotezo ter sistema spremljanja okužb kirurških ran. V Univerzitetnem kliničnem centru (UKC) Ljubljana imamo od leta 2003 Službo za preprečevanje in obvladovanje okužb (SPOBO), ki skrbi za stalna izobraževanja in izpopolnjevanja zdravstvenega osebja o najpomembnejših ukrepih za preprečevanje bolnišničnih okužb. Tudi pacienti so bolj osveščeni o okužbah in s tem povezanimi dejavniki tveganja ter o posledicah nastale okužbe. Pričakujemo, da bodo zapleti in okužbe ran po vstavitvi vsadka pogostejše pri pacientih z ITM (indeks telesne mase) od 25 do 40. Ortopedski pacienti bodo večinoma starejši z degenerativnimi spremembami in obrabami.

2 PREGLED DOSEDANJIH OBJAV

2.1 Kirurška rana

Rana je prekinjena kontinuiteta tkiva, nastala z delovanjem zunanjih dejavnikov. Kirurške rane so narejene z incizijo (vrezom) kože in spodaj ležečih tkiv z minimalno poškodbo okoliškega tkiva. Incizija je narejena sterilno, njen namen pa je dostop do prizadetega tkiva ali organa (Vilar, 2007). Koža je največji organ človeškega telesa, saj meri okrog 2,5 - 3 m². Nepoškodovana koža zagotavlja z normalno mikrobiološko biotno zaščito pred zunanjimi vplivi ter predstavlja prvo obrambo pred okužbami s potencialno patogenimi mikroorganizmi. Med kirurškim posegom pride do prekinitve integritete kože in takrat imajo mikroorganizmi prost vstop v rano, kar lahko privede do okužbe (Musič, 2004).

2.1.1 Vrste kirurških ran

Glede na vzrok nastanka, globino in velikost, delimo rane na:

- mehanične rane - poškodbe in kirurške rane,
- zaprte rane (so pod kožo - zaprti zlomi, poškodba glave),
- površinske rane (zajemajo le epidermis brez žil - odrgnine, odzemna mesta),
- perforativne rane (zajemajo kožo, podkožno tkivo, morda mišice in notranje organe: vreznine, raztrganine, ugrizi, streli),
- komplicirane rane (odprti zlomi, večje poškodbe mehkih tkiv, amputacije),
- rane zaradi termičnih ali kemičnih vplivov,
- opekline I., II., III. In IV. stopnje (globina in površina),
- kemične okvare zaradi kislin, alkalnih kemikalij klasificiramo kot kemične opekline,
- rane z razjedo oziroma kronične rane – lahko zajamejo vse sloje kože in napredujejo do kosti,
- diabetično stopalo,
- golenje razjede (venske in arterijske),

- razjede zaradi pritiska (RZP),
- maligne rane (Hartmann, 1999).

Akutne rane so: poškodbe, opekline, kirurške rane in epitelijske rane (Hartmann, 1999).

Osnovni ukrepi pri obravnavi akutne rane so: ocena splošnega stanja pacienta po shemi Waterlow, ocena rane glede na vzrok, lego in globino, odstranitev kolonizacije bakterij in ugodnih pogojev za okužbo, zaprtje rane s primarnim ali sekundarnim šivom ali transplantacija kože (Hartmann, 1999).

Glede na stopnjo mikrobne kontaminacije jih razvrščamo na:

- *čiste*, kadar med operacijo ne vstopamo v telesne votline in ne odpiramo lumnov votlih organov,
- *čiste kontaminirane*, kadar med operacijo pod nadzorovanimi pogoji odpremo lumen votlih organov ali naredimo reoperacijo skozi incizijo znotraj 7 dni,
- *kontaminirane*, kadar poteka poseg v področju akutnega vnetja brez navzočnosti gnojnega izcedka in ni prišlo do raztrganine ali izliva vsebine iz votlih organov (biliarnega, gastrointestinalnega, traheobronhialnega) in vse poškodbe, ki niso starejše od 4 ur ter
- *umazane*, kadar poteka poseg v področju akutnega gnojnega vnetja ali je pred ali med operacijo prišlo do predrtnja ali raztrganja votlih organov in vse poškodbe, starejše od 4 ur (Musič, 2004).

Leta 1983 je bila objavljena študija Cruseja in Foorda, ki je že uporabljala omenjeno tradicionalno razvrstitev kirurških ran. Avtorja sta ocenila, da je pogostnost nastanka okužb pri čistih ranah 1,5 %, čistih kontaminiranih 7,7 %, kontaminiranih 15,2 % in umazanih 40 % (Musič, 2004).

Pri vstavitvi endoproteze kolka ali kolena v ortopedski kirurgiji uvrščamo kirurške rane med čiste operacije, kjer vstopamo le v sterilna, neokužena območja.

2.2 Tipi celjenja ran

Celjenje rane je homeostatski proces, ki ohranja integriteto tkiva, organov in celotnega organizma. Zaradi čedalje večje diferenciacije tkiv so višji organizmi v evoluciji izgubili svojo prvotno sposobnost regeneracije celih delov telesa, razvila pa se jim je sposobnost zaraščanja kateregakoli tkiva z nediferenciranim, za vse organe skoraj enakim tkivom, ki ga imenujemo brazgotina. Brazgotine, ki zapolnijo prekinitev kože, pljuč, ledvic, srca ali možganov, so po svojih histoloških, fizikalnih in kemijskih lastnosti skoraj enake, le malo se od njih razlikuje brazgotina na kosti. Na začetku pa imajo vse enako pot nastajanja preko istih stopenj (Smrkolj, 1994).

- **Primarno celjenje ali celjenje *“per primam intentionem”***

Celjenje kirurške rane se prične takoj po oskrbi in namestitvi šivov. Na robovih poškodovanega tkiva se pojavijo hipertermija, fagocitoza nekrotičnih celic, vraščanje granulacijskega tkiva ter v nekaj dneh nalaganje kolagena iz fibroblastov. Ob dobri prekrvavljenosti in odsotnosti infekta poteka celjenje optimalno (Wahl, 1994).

Najbolj preprost primer zdravljenja rane je celjenje čiste, neokužene kirurške incizijske rane, kjer so robovi zblížani s šivom. Incizija povzroči le fokalno prekinitev epitelijske bazalne membrane in odmrte relativno majhnega števila epitelijskih celic in celic vezivnega tkiva. Kirurški poseg poškoduje tkivo in mikrocirkulacijo na področju rane. Lokalni obtok je odvisen tudi od stanja obtočil v celoti. Krvni obtok lahko okvarijo ne samo lokalni trombusi, temveč tudi pregosto postavljeni in premočno zategnjeni šivi. Celjenje je lahko ogroženo tudi zaradi slabe hemostaze, ki se posledično kaže s hematonom. Vsak vnetni pojav v rani še ne pomeni slabšega celjenja, saj je začetna hiperemija sestavni del celjenja. Če pa pride do nadaljevanja vnetja in gnojenja zaradi lokalnih in splošnih vzrokov, je verjetnost podaljšanega celjenja in dehiscence večja (Wahl, 1994). Posledica tega je, da epitelijska proliferacija dominira nad fibrozo. Ozka incizijska rana se hitro zapolni s krvnim strdkom; dehidracija pa povzroči nastanek kraste, ki prekriva in ščiti mesto celjenja (Mitchell in Cotran, 2003).

Pogoji za celjenje rane so ugodnejši, če je prizadetega tkiva čim manj. Celjenje rane je najboljše v primeru gladke, ravne površine rane, ki je nastala z vrezom z zanemarljivo izgubo tkiva, kjer ni vključenih tujkov ter na mestu, ki je dobro prekrvavljeno. Primarno celjenje rane nastopi le pod pogojem, ko ne pride do okužbe kože. Primarno se celijo rane, ki so lahko spenjane s šivi, sponkami, lepljivimi trakovi ipd. Sem spadajo sveže travmatske rane ostrih robov, kirurške incizijske rane ter rane po eksciziji poškodovanega tkiva. Pri primarnem celjenju se fibrin med fazo koagulacije lepi na površino rane. Vnetna in eksudativna faza sta le blago izraženi. Sledijo angiogeneza, migracija fibroblastov, proizvodnja matriksa in kolagenskih vlaken ter čvrsto zaraščanje rane. Rezultat primarnega celjenja je ozka brazgotina (Čuček, 2009).

- **Odloženo primarno celjenje**

O odloženem primarnem celjenju govorimo takrat, ko pričakujemo nastanek okužbe v področju rane, npr. pri starejših ranah, »umazanih« ranah, kjer kljub obilnemu izpiranju in ustrezni kirurški oskrbi ne moremo zagotoviti takojšnjih razmer za primarno celjenje. Take rane spnemo po približno 3-8 dneh in se navadno zacelijo *per primam*. Celjenje je potrebno skrbno nadzorovati. Ob znakih okužbe je potrebno tako rano razpreti. Nato se začne celiti *per secundam* (Čuček, 2009).

- **Sekundarno celjenje rane - "per secundam intentionem"**

Pri sekundarnem celjenju je med robovi premalo tkiva, ki se mora izpolniti z novim tkivom. Izguba tkiva je obsežnejša npr. pri infarktu, vnetni ulceraciji, formaciji abscesa ali veliki rani (Mitchell in Cotman, 2003).

Na proces celjenja vplivajo tako sistemski kot lokalni dejavniki. Sekundarno celjenje poteka dlje časa kot primarno, večja je tudi verjetnost zapletov (Čuček, 2009).

Sekundarno celjenje se razlikuje od primarnega: velike poškodbe tkiv imajo več nekrotičnega debrija, eksudata in fibrina, ki mora biti odstranjen. Posledično je vnetna reakcija bolj burna, z večjo verjetnostjo za sekundarno vnetno povzročeno poškodbo. Kjer je bilo poškodovano tkivo odstranjeno, prostor zapolni granulacijsko tkivo; večja je rana, več je granulacijskega tkiva, kar pomeni tudi večjo maso brazgotinskega tkiva.

Sekundarno celjenje povzroči kontrakcijo rane. V 6 tednih se veliki defekti na koži zmanjšajo za 5 - 10 %, odvisno od osnovnega obsega kontrakcije. Ta proces lahko pripišemo prisotnosti miofibroblastov, modificiranih fibroblastov, ki imajo veliko znotrajceličnih struktur, podobnih tistim v gladkomišičnih celicah (Mitchell in Cotman, 2003).

- **Regenerativno celjenje**

O regenerativnem celjenju govorimo, kadar poškodovano tkivo nadomesti tkivo z enakovrednimi lastnostmi. Tak tip celjenja opazamo pri plitkih ranah, kjer je ohranjen bazalni (germinativni) sloj epidermisa in lahko pride do popolne regeneracije oziroma reepitelizacije (Čuček, 2009).

- **Kronično celjenje rane**

Do kroničnega celjenja rane pride, kadar do zacelitve ni prišlo niti po osmih tednih. Gre za patofiziološko dogajanje v eni ali več fazah celjenja rane. Vzroki so lahko sistemski ali lokalni. Ključ do uspešne zacelitve pa predstavlja ustrezno prepoznavanje vzrokov ter pravilno ukrepanje (Čuček, 2009).

Ortopedske operacije se večinoma zacelijo primarno. Robovi teh ran so gladki, zacelijo pa se v treh do petih dneh po operaciji.

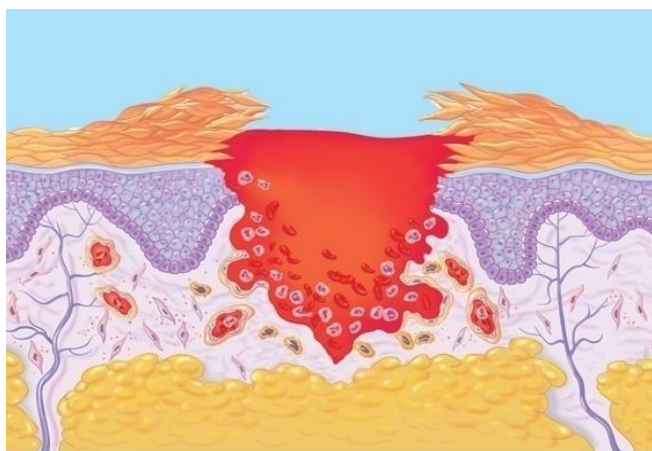
2.3 Faze celjenja rane

Natančni procesi celjenja ran na molekularno biološki in genetski ravni pri organizmih še niso popolnoma pojasnjeni. Gre za evolucijsko star in zapleten biološki mehanizem, ki je genetsko nadzorovan (Triller in Miksić, 2003). Ne glede na tip rane predstavlja celjenje sosledje kompleksnih procesov, ki so med sabo povezani ter se medsebojno dopolnjujejo in določajo.

Predstavljena delitev temelji na osnovnih morfoloških značilnostih in je zaradi tega za delo v praksi smiselna in tudi potrebna, še zlasti v zgodnjem prepoznavanju odmikov od pričakovane dinamike procesa celjenja (Čuček, 2009). Pri celjenju rane sodelujejo številni celični, fiziološki in biokemični procesi. Čeprav se vse rane celijo po istih temeljnih načelih, jih klinično delimo na dve vrsti: zaprte in odprte. Končni rezultat regeneracijskih procesov je ozdravitev rane. Čim bolj so tkiva diferencirana, slabša je njihova regeneracijska sposobnost (Glavič, 1994).

2.3.1 Hemostaza in vnetna faza

Vnetna faza se začne neposredno po poškodbi ter v normalnih razmerah traja približno tri dni. Vnetna reakcija ni bolezen, ampak del naravne telesne obrambe z zdravilnim učinkom, ki pa je lahko dvorezen: ob odstranjevanju oziroma uničevanju povzročitelja se velikokrat tkivo poškoduje in deloma tudi uniči (Rott, 2006) (slika 1).



Slika 1: Vnetna faza procesa celjenja rane

Vir: <http://www.bionect.si/pospeseno-celjenje/faze-celjenja-ran/>

Najprej se ob poškodbi aktivira sistem hemostaze. Iz poškodovanih celic se sproščajo vazoaktivne substance, ki povzročijo vazokonstrikcijo in tako pripomorejo k manjši izgubi krvi. Na mestu poškodbe sledi agregacija trombocitov ter aktivacija koagulacijske kaskade, ob tem pa se sprožajo mediatorji. Nekateri teh mediatorjev (anafilotoksina C3a, C5a) delujejo kemotaktično na vnetne celice v obtoku (granulociti, monociti) in jih aktivirajo, tako da se posledično sproščajo proteolitični encimi in toksični kisikovi radikali (Špec-

Marn in Kremžar, 1994). V tem kompleksnem procesu pride tudi do nastanka netopne fibrinske mreže, ki preprečuje nadaljnjo izgubo tekočin in delno ščiti pred kolonizacijo bakterij (Čuček, 2009).

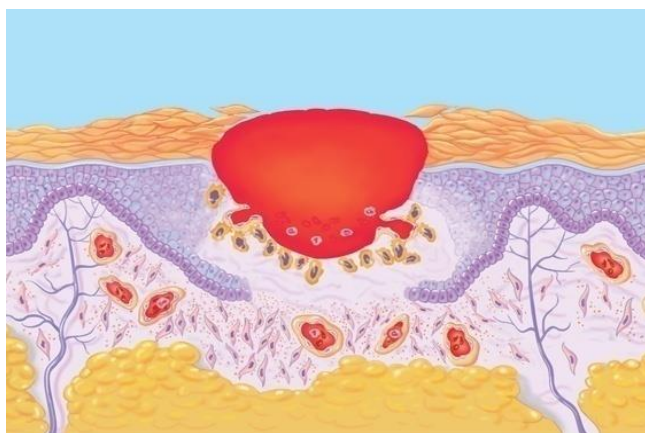
Vnetna reakcija predstavlja v procesu celjenja kompleksni obrambni odgovor organizma na travmo. Ta faza je del celjenja vsake rane, ne glede na tip celjenja. Pod vplivom vazoaktivnih snovi (histamin, serotonin, kinin ipd.) pride do vazodilatacije in s tem do povečanega pretoka krvi in zvišane lokalne presnove. Istočasno se poveča permeabilnost žil in krvna plazma prehaja v medcelični prostor. Po približno 2 - 4 urah pride dodatno do migracije levkocitov v področje rane. Sprva prevladujejo nevtrofilni granulociti. Njihov pomen je zlasti v sproščanju vnetnih mediatorjev citokinov (TNF- ang. Tumor necrosis factor alfa, interlevkini ipd.) in proteaz (proteolitičnih encimov). Nevtrofilni granulociti začnejo tudi fagocitozo bakterij, kar ob delovanju proteaz omogoča prvo fazo »čiščenja« rane (Čuček, 2009).

Približno po 24 urah zaradi nadaljnje aktivacije granulocitov vstopijo v področje rane še monociti. Ti se diferencirajo v makrofage, ki imajo vodilno vlogo v vnetni fazi celjenja. Ko so makrofagi ustrezno spodbujeni (tujki, fibrin, rdeče krvničke ob pomoči trombocitov), sproščajo snovi, ki vplivajo na nastajanje in gibanje fibroblastov in vaskularnih endotelnih celic (Špec-Marn in Kremžar, 1994). Imajo daljšo življenjsko dobo od nevtrofilnih granulocitov in manjšo potrebo po kisiku (Smrkolj, 1994). Glavna naloga makrofagov pa ni samo fagocitoza, temveč med samo fagocitozo patogenih mikroorganizmov makrofagi limfocitom omogočijo lažje prepoznavanje antigenov in s tem uspešno in hitro sintezo imunoglobulinov.

Makrofagi izločajo tudi citokine (interlevkin 1 in 2, TNF alfa ipd.) in številne rastne faktorje, ki pomembno vplivajo na kemotakso in proliferacijo celic, odločilnih za normalen potek ne samo vnetne, ampak tudi proliferativne faze celjenja (Čuček, 2009). Trajanje in intenzivnost vnetne faze sta odvisna od velikosti okvarjenega tkiva. Pri večjih okvarah, zlasti kadar so prisotne bakterije in tujki, se lahko vnetje zavleče celo na nekaj mesecev. Pri čisti (kirurški rani) vnetni znaki izginejo že v nekaj dneh. V tej fazi so razviti vsi klasični znaki vnetja (rdečina, oteklina, bolečina, zvišana lokalna temperatura) (Glavič, 1994).

2.3.2 Proliferativna faza celjenja

Proliferativna faza se začne približno četrty dan po poškodbi. Glavna cilja te faze sta angiogeneza in izpolnitev rane z zdravimi granulacijami. Za nadaljevanje procesa celjenja je nujna preskrba novonastajajočih tkiv s kisikom in hranili, posledično pa tudi odstranjevanje presnovkov in ogljikovega dioksida. Angiogeneza se začne v področju nepoškodovanih žil ob robu rane. Sam proces še ni povsem pojasnjen. Endotelne celice najverjetneje pod vplivom rastnih faktorjev migrirajo preko bazalne membrane v področje rane in krvnega strdka (koagula) (Čuček, 2009). Nastajanje novih žil je odvisno od kisika ter od spodbude makrofagov, ki v hipoksičnem okolju ali okolju "bogatem z laktati" izločajo kemoatraktant, angiogeni polipeptid (Špec-Marn in Kremžar, 1994).



Slika 2: Proliferativna faza procesa celjenja rane

Vir: <http://www.bionect.si/pospeseno-celjenje/faze-celjenja-ran/>

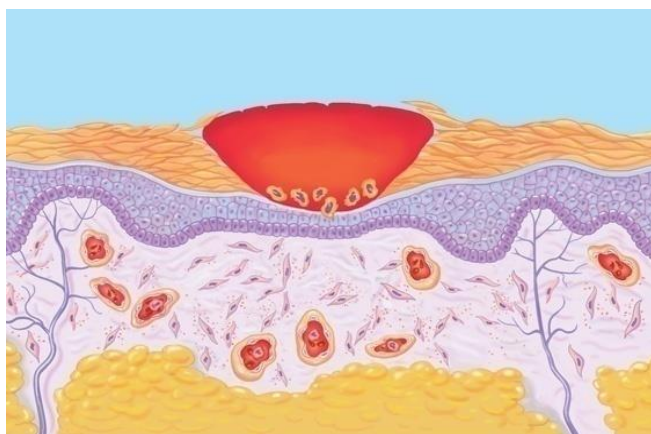
Z delitvijo endotelijskih celic nastajajo slepo zaprte drobne žile, ki s povezovanjem tvorijo kapilarne zanke. Tako nastanejo kapilarne mreže, ki s povezavami z venskim obtokom omogočajo polno funkcijo novonastalega žilja. Zaradi povečanih presnovnih potreb sta število in prepustnost kapilar v proliferativni fazi zelo visoki, zato se s prehajanjem v naslednjo fazo celjenja zmanjšujeta. Glede na uspešnost angiogeneze pride do nastajanja tako imenovanih granulacij. Posebno vlogo v tem procesu imajo fibroblasti. Ti pod vplivom kemotakse vstopajo iz okolnih tkiv v področje rane. Medtem ko makrofagi razgrajujejo koagule, fibroblasti porabljajo ob tem nastale aminokisline in preostalo fibrinsko mrežo izrabljajo kot okolje za vraščanje kolagena.

Vzporedno pod vplivom encima plazmina poteka razgradnja fibrina, kar imenujemo fibrinoliza. Kolagen dokončno dozoreva v vlakna izven fibroblastov. Ti poleg tega sintetizirajo proteoglikane, ki tvorijo gelu podoben matriks (Čuček, 2009). Hitrost nastajanja fibroblastov je sorazmerna količini razpoložljivega kisika (Špec-Marn in Kremžar, 1994). Razlikujejo se po občutljivosti za rastne faktorje, kot tudi po sekrecijski funkciji. V končni fazi celjenja se nekateri spremenijo v miofibroblaste. Ti omogočajo kontrakcijo rane in s tem zmanjšanje brazgotine (Čuček, 2009).

Pomembno vlogo pri uničenju in odstranitvi bolezenskih povzročiteljev v obdobju pred nastankom specifičnega imunskega odgovora in po njem ima komplementni sistem. Sestavlja ga vrsta beljakovin, ki jih najdemo v telesnih površinah in na površinah celic. Njegova aktivacija se začne po klasični ali alternativni poti. Gre za vrsto kaskadnih reakcij, ki ima za končni učinek nastanek litičnega kompleksa. Ugodni učinki aktivnosti sistema komplementa so: ubijanje povzročiteljev bolezni, odstranjevanje imunskih kompleksov, pomoč in pospeševanja protitelesnega imunskega odziva (Ihan in Kotnik, 2002).

- **Faza diferenciacije in remodeliranja**

V tej fazi pride do zorenja kolagenskih vlaken (z začetkom od šestega do desetega dneva), krčenja rane in epitelizacije, postopno se zmanjšata prekrvavitev in vsebnost vode v področju granulacij (Čuček, 2009).



Slika 3: Faza diferenciacije in remodeliranja celjenja rane

Vir: <http://www.bionect.si/pospeseno-celjenje/faze-celjenja-ran/>

Krčenje je v glavnem posledica delovanja miofibroblastov, v zanemarljivi meri pa tudi krčenja kolagenskih vlaken. Miofibroblasti, tako kot gladkomišična vlakna, vsebujejo mišični protein aktomiozin. Preostali del fibroblastov se spremeni v fibrocite (sekrecijsko neaktivna oblika fibroblastov). Vzporedno se s krčenjem začne tudi epitelizacija. Ob delovanju kemotaktičnih faktorjev granulacijskega tkiva in znižanju koncentracije inhibitornih molekul halonov, pride do intenzivne delitve celic bazalnega (germinativnega) sloja epidermisa. Tako namnožene epitelne celice se odcepijo od roba rane in se širijo z aktivnim ameboidnim gibanjem linearno prek vlažnega, dobro prekrvavljene granulacijskega tkiva. Čezmerno razraščanje prekine kontaktna inhibicija. Ko je granulacijsko tkivo prekrito z epitelom, pride dodatno še do nalaganja epitelnih celic, kar omogoča boljšo zaščito pred škodljivimi vplivi. Granulacijsko tkivo se postopno spremeni v brazgotinsko vezivno tkivo (Čuček, 2009). Čim bolj je brazgotina zrela, tem slabše je vaskulizirana, njena čvrstost in raztezanje pa se povečujeta, vendar sta odvisna od vrste tkiva, starosti organizma in delovanja lokalnih in sistemskih dejavnikov, ki vplivajo na celjenje rane (Smrkolj, 1994).

2.4 okužbe kirurških ran

Pojav okužbe je odvisen od virulence mikroba ter gostiteljevega imunskega sistema proti patogenu. *Virulenca* je sposobnost mikroorganizma, da povzroči škodljive posledice pri pacientu. Na eni strani je virulenca posledica strukturnih lastnosti, kot so kapsula, ki ščiti bakterijo pred fagocitozo (kot npr. *Pseudomonas aeruginosa*), sposobnost proizvodnje polisaharidov na bakterijski površini, ki pospešuje pritrjevanje bakterij na rano (npr. vrste bakterij iz rodu *Staphylococcus*; *Streptococcus*) in sposobnost tvoriti biofilm. Virulenca je odvisna tudi od izločanja encimov in metabolitov, ki omogočajo invazijo in uničevanje gostiteljevega tkiva (Borens et al., 2010). *Kontaminacija* je prva faza okužbe rane. Na tej stopnji mikroorganizmi ne proliferirajo in se ne razmnožujejo; najdemo jih na mestu rane takoj ob njenem nastanku, ko je prekinjena kožna bariera. Kontaminacija rane je fiziološki pojav, ki sam po sebi ne vodi do škodljivih posledic, če predvidevamo, da gostiteljev humoralni in celični odziv ne dovoli klicam, da vdrejo in se razmnožujejo. O *kolonizaciji z mikroorganizmi* govorimo, kadar obstaja posebna vrsta mikroorganizma, ki je sposobna proliferirati in se razmnoževati v rani; kljub temu pa še obstaja stanje imunskega

ravnotežja med gostiteljem in bakterijo in zato ni škode na tkivu in se le-ta počasi celi. Kadar pa se ravnotežje prevesi v prid mikroorganizmov z nastopom prvih simptomov okužbe rane, govorimo o *kritični kolonizaciji*. To se zgodi, kadar je gostitelj nezmožen imunskega odziva proti napadajočim mikroorganizmom in / ali so mikrobi zelo agresivni in lahko začnejo vdirati v rano. Od te točke je proces celjenja moten in rana se začne gnojiti (Borens et al., 2010).

Ko se mikroorganizmi začnejo množično razmnoževati in vdirajo v gostiteljevo tkivo, ki vodi do poškodbe celic in imunskega odziva, govorimo o *okužbi* rane. Proces celjenja je prekinjen in nastopijo klasični znaki okužbe: *rubor* (rdečina), *calor* (toplota), *dolor* (bolečina), *tumor* (oteklina), *function laesa* (izguba funkcije) (Borens et al., 2010).

Kadar je v rani prisoten vsadek ali umetni material, lahko že manjša koncentracija mikroorganizmov povzroči okužbo. Zdravljenje rane je odvisno od številčnosti in sestave mikrobne populacije ter dejavnikov človeškega organizma. Skupnost bakterij v rani je običajno polimikrobna in jo sestavljajo tako aerobne, kakor tudi anaerobne bakterijske vrste. Skupni patogen učinek takšnih polimikrobnih bakterijskih združb je lahko za človeka nevarnejši kot delovanje posamezne bakterije. V takšnih primerih govorimo o sinergizmu, ko bakterije šele v skupnosti do popolnosti izrazijo ves svoj patogeni potencial. Najbolj patogena je kombinacija bakterije *S. aureus* in betahemolitičnih streptokokov ter kombinacija različnih aerobnih bakterij in striktnih anaerobov (Bowler et al., 2001).

Okužbe kirurških ran so druge najpogostejše okužbe, povezane z zdravstvom (bolnišnične okužbe) (Anderson in Sexton, 2013a) ter predstavljajo približno 20 % vseh okužb. Po podatkih SZO (Svetovne zdravstvene organizacije) so okužbe, povezane z zdravstvom najpogostejši neželeni dogodek v zdravstveni oskrbi po svetu (World Health Organization, 2011). V razvitih državah pridobi bolnišnično okužbo 7 na vsakih 100 hospitaliziranih pacientov, v nerazvitih državah pa vsak deseti pacient (Allegranzi et al., 2011). Nacionalna prevalenčna raziskava okužb, povezanih z zdravstvom iz leta 2001 je pokazala, da predstavljajo okužbe kirurškega področja v slovenskih bolnišnicah tretjo najpogostejšo okužbo, povezano z zdravstvom, takoj za okužbami sečil in dihal (An, 2001).

V ZDA so ugotovili, da se jih v obdobju enega leta skupno razvije od 2 do 5 % na 16 milijonov hospitaliziranih kirurških pacientov. Pri njih pride do pooperativne okužbe operativnega mesta (Anderson in Sexton, 2013a).

Leta 1992 je CDC preimenoval izraz »okužba kirurške rane« v »okužbo operativnega mesta rane« (angl. Surgical-site infection- SSI) (Faganeli in Levašič, 2004). Prav tako je CDC postavil t.i sistem NNIS (angl. National Nosocomial Infections Surveillance System), ki omogoča primerljivost podatkov o pogostnosti SSI med posameznimi bolnišnicami. Prednost tega sistema je, da predvideni delež SSI vključuje tudi dejavnike tveganja za okužbo pri operativnih posegih, kot so: vrsta rane, ocena pacientovega zdravstvenega stanja po točkovanju ASA in trajanje operativnega posega (Faganeli in Levašič, 2004).

2.5 okužba kirurške rane v ortopediji

Ortopedski pacienti so večinoma starejši od 65 let. V tej starostni skupini pomeni okužba operativne rane povečanje mortalitete za 3 do 5-krat ter podaljšanje hospitalizacije za 9 do 12 dni (Kaye et al., 2009). Raziskave so pokazale, da zgodnje pooperacijske okužbe ran po sklepnih artroplastikah niso predpogoj za razvoj periprotetične okužbe v letu po posegu. Vsekakor pa značilno prispevajo k povečani stopnji bolečine ter slabši funkcionalnosti sklepa (Gaine et al., 2000). Pomembno je, da ob sumu na okužbo operativne rane uvedemo antibiotično zdravljenje, ne glede na globino okužbe. Incidenca okuženih ran (od leta 1981 do 2004 na kliniki Mayo, Rochester, Minnesota), ki zahtevajo kirurško oskrbo, je v ortopediji le okoli 0,3 % (Galat et al., 2009). Površinska okužba povzroči eritem okoli rane in obsežen iztok z obsežno maceracijo robov rane kot posledica proteolitičnih encimov bakterij. Če se okužba razširi globlje v kožo, se pokažejo brazgotine in nekroza baze rane. V nadaljevanju je koža okoli rane rdeča, topla in otečena. Če gre okužba še globlje, lahko doseže fascijo (Borens et al., 2010).

Diagnoza različnih stopenj okužbe rane je ugotovljena s kliničnim pregledom in vonjanjem. Vzamejo se vzorci za mikrobiološke preglede (Gramm kulture), v primeru globoke okužbe se naredi rentgenološki pregled (standardni RTG, CT, MR). Mikrobiološki pregled mora imeti vzorec vedno iz globokih plasti rane (kiretaža/biopsija) z namenom, da

se ugotovi povzročitelja okužbe. Bakteriološki rezultat kulture površine ni nujno povezan z bakterijsko kolonizacijo globokih tkiv (Borens et al., 2010).

Glede na globino in obseg rane, jih po CDC delimo na: površinsko okužbo kirurške rane, globoko okužbo in okužbo organov ter telesnih votlin (An, 2001).

2.5.1 Površinska okužba kirurške rane

Kljub čistim operacijam v ortopediji, se pri 1 % do 5% operativnih ran razvije površinska ali globoka okužba. V težjih primerih se površinska okužba razširi vse do umetnega vsadka in vodi do periprotetične okužbe pacienta (Faganeli, 2010). Do površinske okužbe v ortopediji pride, kadar je vneta pooperativna rana ali hematoma (Zimmerli et al., 2004).

Površinska okužba kirurške rane je okužba na mestu kirurškega reza. Zajame le kožo in podkožno tkivo kirurške rane. Nastopi znotraj 30-dni po operativnem posegu in izpolnjuje vsaj enega od naslednjih kriterijev:

- prisoten je gnojni izcedek iz površinske kirurške rane,
- iz aseptično odvzetega vzorca tkiva ali tekočine iz površinske kirurške rane so bili osamljeni mikroorganizmi,
- prisoten je vsaj eden od naslednjih znakov ali simptomov okužbe: bolečina ali občutljivost mesta rane, lokalizirana oteklina, rdečina ali toplota (Kotnik Kevorkijan in sod., 2007).

2.5.2 Globoka okužba kirurške rane

Globoka okužba pri vstavljenih endoprotezah se razvije v kostnini ob umetnem materialu, običajno na stiku med kostjo in protezo, oziroma kostno-cementnem stiku pri zacementiranih protezah. Na modelu živali so ugotovili, da že okoli 100 kolonij (cfu/ml) bakterije *Staphylococcus aureus* povzroči okužbo podkožnega vsadka pri 95% živali (Zimmerli et al., 2004).

Globoka okužba kirurške rane nastane v 30 dneh po operativnem posegu, če ni vstavljen vsadek iz nehumanih materialov, ali v enem letu, če je vstavljen vsadek. Okužba zajame globoka mehka tkiva kirurške rane ter izpolnjuje vsaj enega od naslednjih kriterijev:

- prisoten je gnojni izcedek iz površinske kirurške rane, vendar ne iz organov ali telesnih votlin,
- globoka kirurška rana se je spontano odprla ali je rano odprl kirurg. Kirurg rano odpre, kadar ima pacient vsaj enega od naslednjih znakov ali simptomov: povišano telesno temperaturo ($>38^{\circ}\text{C}$), lokalizirano bolečino ali občutljivost (razen, če je mikrobiološka osamitev globoke kirurške rane negativna),
- prisoten absces ali druge morebitne bakterije iz brisa, ki zajamejo globoko kirurško rano in so vidni pri pregledu, med ponovnim operativnim posegom ali s histopatološkim ali radiološkim pregledom (Kotnik Kevorkijan in sod., 2007).

2.5.3 Okužba organov ali telesnih votlin

Okužba organov ali telesnih votlin zajame katerikoli del telesa (razen kirurške rane kože, fascije ali mišičnih slojev), ki je odprt ali se ga dotikamo med operativnim posegom. Nastane v 30 dneh po operativnem posegu, če ni vstavljen vsadek ali v enem letu, če je vstavljen vsadek in okužba zajame katerikoli del telesa (razen kirurškega reza kože, fascije ali mišičnih slojev), ki je odprt ali se ga dotikamo med operativnim posegom in izpolnjuje vsaj enega od naslednjih kriterijev:

- prisoten gnojni izcedek iz drenaže organa ali votline,
- prisotni mikroorganizmi, ki so jih osamili iz aseptično odvzetega vzorca tekočine ali tkiva iz votline ali organa,
- prisoten absces ali drugi znaki okužbe, ki zajamejo organe ali telesne votline in so vidni pri pregledu, med ponovnim operativnim posegom ali s histopatološkim ali radiološkim pregledom (Kotnik Kevorkijan in sod., 2007).

Zgodnje okužbe nastanejo v prvem mesecu po operaciji in se ponavadi kažejo z močno bolečino v prizadetem sklepu, povišani telesni temperaturi in burnostjo poteka. Celjenje rane je prizadeto kmalu po nastopu okužbe z rdečino, oteklino in toploto okoli prizadetega vsadka.

Med okužbo se lahko pojavi celulitis ali tkivna nekroza z gnojnim iztekom iz fistule v okolici vsadka. Sčasoma fistula epitelizira in postane kronična. Ko nastane fistula, sistemski klinični znaki ponavadi izginejo; le v redkih primerih se razvije sepsa.

Nezdravljena okužba s fistulo lahko perzistira leta, lahko se spontano tudi zazdravi (Trebše in Mihelič, 2012).

Zakasnjene okužbe se lahko pojavijo ob katerem koli času, po definiciji med prvim in 24. mesecem po operaciji. Ti pacienti ponavadi niso nikoli povsem brez bolečin od prvega postoperativnega obdobja. S časom lahko bolečina (ni pa nujno) eskalira, kar je pogosto odvisna od uporabe sklepa. V nekaterih primerih se okužba razvije kasneje po vstavitvi in se kaže s postopnim razvojem bolečine in s tem slabšo mobilnostjo pacienta. Lahko pride do postopnega pojava nastopa fistule in/ali razrahljanja vsadka. Odložene okužbe (*Low-grade*) so lahko prisotne z bolečino in brez drugih simptomov ali pa je prisotno le razrahljanje vsadka. Zakasnjene okužbe so lahko tihe, brez laboratorijsko pozitivnih izvidov (povišan CRP). Lahko tudi ne povzročijo prvega razrahljanja vsadka in se lahko odkrijejo ob reviziji desetletja po prvi vsaditvi vsadka (Trebše in Mihelič, 2012).

Pozne okužbe se ponavadi razvijejo dve ali več let po vstavitvi umetnega sklepa ali ob katerem koli času in so večinoma hematogenega izvora. Klinična slika je ponavadi fulminantna, podobna zgodnjim postoperativnim okužbam. V zadnji retrospektivni študiji Gulieri s sod. poroča o 29 % zgodnjih, 41 % zakasnenih in 30 % poznih okužbah v skupini 63 okuženih umetnih sklepov v časovnem obdobju 16 let (Giulieri et al., 2004). Po nekaterih izračunih je bila v Švici od leta 1985 do leta 2001 incidenca okužb okoli 0,2 % na umeten sklep na leto (Trebše in Mihelič, 2012).

2.6 Zapleti operativnih ran v ortopediji

Pri manjšem deležu pacientov lahko pri celjenju rane pride do zapletov. Najpogostejši so: podaljšana sekrecija, nekroza, dehiscenca ali okužba operativne rane. Pomembno je, da vsako motnjo pri celjenju pravočasno prepoznamo in takoj ukrepamo (Faganeli, 2010).

Podaljšana sekrecija

Podaljšana sekrecija iz operativne rane (serozen in morda hemoragičen eksudat) je relativno pogost zaplet glede na naravo ortopedskega posega. Ortopedske rane so zelo podvržene nastanku pooperacijskega hematoma glede na to, da je pri resekciji večjega področja medularne kosti izredno težko zagotavljati absolutno hemostazo. Parker s sodelavci je podaljšano sekrecijo iz rane po več kot 5 dneh zasledil pri 7 % do 19 % pacientih (Parker et al., 2004). Najpomembnejši dejavniki, ki izrazito vplivajo na podaljšano sekrecijo, so še patološka debelost, kajenje, nezadostna prehranjenost ter uporaba določenih zdravil. Na podaljšano sekrecijo vplivajo tudi antidepresivi iz skupine selektivnih zaviralcev prevzema serotonina, ker značilno povečuje tveganje za krvavitve med in v zgodnjem pooperativnem obdobju. V nekaterih evropskih državah so že vpeljane smernice, da je potrebno SSRI antidepresive pred ortopedskim posegom ukiniti ali pa zamenjati z antidepresivi druge skupine (Looper, 2007). V primeru, da je obilna sekrecija prisotna več kot 7 dni, je potrebno operativno rano revidirati, pri čemer vedno vzamemo vzorce za mikrobiološko diagnostiko prisotnosti mikroorganizmov. Pred tem je priporočljivo opraviti tudi fistulografijo, da preverimo morebitno komunikacijo s sklepom. Za sistemsko antibiotično terapijo se odločamo tudi v odsotnosti sistemskih znakov okužbe oziroma pri negativnih mikrobioloških izvidih. (Faganeli, 2010).

Nekroza

Pojav kožne nekroze je praviloma pogostejši pri artroplastikah kolena kot kolka zaradi uporabe esmarcha ter zgodnje fleksije kolena. Na povečano tveganje za pojav nekroz pa vplivajo še: zmanjšana imunska odpornost, slaba prehranjenost, žilna obolenja, prisotnost brazgotin na področju operativne rane ter določena zdravila, kot so višji odmerki kortikosteroidov, imunomodulirajoči antirevmatiki ter citostatiki (Patella et al., 2008). Da ne pride do zapletov pri celjenju ran, le-te v preoperativnem obdobju ukinejo.

K nastanku nekroz prispeva tudi nepravilna priprava operativnega polja. V ortopediji rutinsko uporabljamo incizijske folije in operativna prekrivala za enkratno uporabo, ki jih namestimo po tem, ko razkužimo operativno polje. Če namestimo incizijsko folijo in prekrivala, preden se razkužilo posuši, lahko pride do nekroze kože zaradi neposrednega toksičnega delovanja razkužila, ki ostane ujet pod folijo. Pomemben je tudi časovni razmik med prepravo polja in operativnim posegom in način britja (Faganeli, 2010).

Dehiscenca

Vzroka za dehiscenco sta največkrat neprimerna kirurška tehnika in neprimerna izbira šivalnega materiala. Njeno pogostnost povečujejo tudi prisoten serom, hematoma in posledično podaljšana sekrecija, lokalne okužbe ter določena bolezenska stanja (kot npr. sladkorna bolezen). Če je razprta le povrhnja plast kože in ni znakov okužbe, robove spnemo s sekundarnim šivom, vendar le pod pogojem, da nimamo prisotnih nobenih mrtvin ali fibrinskih oblog, ter da ne puščamo mrtvih prostorov (Faganeli, 2010).

2.7 Zdravljenje okuženih ran

Oprelitev stopnje kontaminacije je vodilo za pričakovane verjetnosti, nastanka, obsežnosti in vrste okužbe ter za ukrepe, preventivne in terapevtske. Ukrepe v zvezi z obvladovanjem okužb ran lahko razdelimo v tri skupine: preprečevanje nastanka pooperativnih kužnih zapletov in zdravljenje le-teh ter kirurško zdravljenje okužb (Rakovec in Gubina, 1995).

2.7.1 Kirurško zdravljenje okužb ran

Pri številnih okužbah ran je operativni poseg najbolj (ali celo edino) primeren način zdravljenja. To velja zlasti za tiste okužbe, pri katerih so nastali gnojni zbirki in mrtvine. Operativni postopek izvedejo tako, da z incizijo (zaregom) pridemo do kužnega žarišča, iz katerega odstranimo gnoj in mrtvine ter nato z ekscizijo (izrezom) ali z ustreznim pripomočkom (drenom) zagotovimo iztok (drenažo) tekočine iz žarišča za čas, dokler se vnetje ne umiri.

Zadostna drenaža je prav tako pomembna kot pravilna incizija, sicer tvegamo nevarnost ponovitve (recidiva) s pogosto hudimi posledicami (Rakovec in Gubina, 1995).

2.7.2 Preprečevanje kužnih zapletov

Razvrščamo jih v štiri skupine: kirurško taktiko, kirurško tehniko, pred- in po-operativne ukrepe in zdravljenje ter preventivno uporabo antibiotikov (Rakovec in Gubina, 1995).

- Kirurška taktika obsega izbiro najugodnejšega časa za operacijo (glede na pacienta in tudi za operativno ekipo), izbiro operativnega pristopa, pravilnega operativnega postopka, ustrezne opreme ter okolja.
- Kirurška tehnika mora biti nežna, brez trganja tkiv in z gladkimi rezi. Potrebno se je izogibati izsušitvi in slabi prekrvavljenosti tkiv ter sproti zaustavljati krvavitve.
- Predoperativni ukrepi obsegajo vse tiste ukrepe, ki imajo za cilj čim boljše pripravljeno operativno polje ter splošno stanje pacienta. Zdravstveno stanje pacienta zagotovimo s temeljitimi pregledi in preiskavami. Pooperativni ukrepi vključujejo tiste, s katerimi vzdržujemo čim boljše splošno stanje pacienta po posegu in tudi tiste, ki zavirajo nastanek in razvoj okužbe v predelu operacije (Rakovec in Gubina, 1995).

2.8 vrste mikroorganizmov pri okužbi ran

Viri kontaminacije kirurške rane so lahko endogeni ali eksogeni. Najpogostejši endogeni vir okužbe kirurškega področja predstavlja pacientova lastna mikrobiota, ki se nahaja na koži, sluznicah in telesnih votlinah. Manj pogosti sta hematogena in limfogena pot okužbe rane z oddaljenega mesta telesa. Eksogeni vir okužbe predstavljajo mikroorganizmi, ki prihajajo od zunaj (mikrobiote kože in sluznic zdravstvenega osebja, kontaminirani predmeti in površine) (Musič, 2004).

Posamezne bakterijske vrste s svojimi različnimi virulentnimi dejavniki različno zavirajo celjenje ran. Bakterijske izolate iz okuženih ran lahko glede na patogeni potencial razdelimo v več razredov.

Ob tem se moramo vedno zavedati, da je predvsem pri polimikrobni kolonizaciji težko jasno določiti, kateri bakterijski izolati povzročajo okužbo in kateri predstavljajo zgolj kontaminacijo ali kolonizacijo rane.

Znotraj heterogenih skupin bakterij, ki jih velikokrat označujemo s skupinskim imenom (npr. difteroidi ali koagulaza negativni stafilokoki), so nekateri predstavniki bolj patogeni od drugih (Jeverica in Dolinar, 2011).

V prvi razred patogenov spadata bakterijski vrsti *S. aureus*, *P. aeruginosa*, betahemolitične streptokoke, enterobakterije in občasno, predvsem v bolnišničnem okolju, tudi enterokoke. Tej skupini je treba vedno, tudi kadar so prisotne v manjših koncentracijah, določiti občutljivost za antibiotike, saj so v rani lahko škodljive (Jeverica in Dolinar, 2011).

V drugi razred patogenov uvrščajo bakterije z manjšo virulenco, ki so običajno prisotne kot normalna bakterijska mikrobiota na koži in sluznicah. To so difteroidi, koagulaza negativni stafilokoki, alfa-hemolitični streptokoki, mikrokoki in drugi. Znotraj te skupine bakterij je težje določiti povzročitelja. V mikrobioloških laboratorijih si tako pomagajo s kvantitativnim pristopom. Kadar so te bakterije prisotne v velikem številu (npr. 3+), v rani prevladujejo ali pa so prisotne v posebni klinični situaciji (npr. pri imunsko oslabelem pacientu), so lahko možni povzročitelji okužbe. Pomembno je, da to skupino poskušajo čim bolje opredeliti, saj so v njej tudi bakterije, ki jih pogosteje povezujejo z okužbami kože in mehkih tkiv, kot so *Staphylococcus lugdunensis*, skupina *Streptococcus anginosus* (skupina *S. »milleri«*) in morda nekateri difteroidi (Frank et al., 2008).

2.8.1 Najpogostejši povzročitelji okužb ran

Najpogostejši povzročitelj okužb kirurških ran je bakterija *Staphylococcus aureus*. Med povzročitelji ortopedskih vsadkov v ortopediji pa literature navajajo različne povzročitelje. Pandey in sod. (2000) navajajo kot najpogostejše izoliranega povzročitelja koagulaza negativne stafilokoke (30-40 %), vrsto *Staphylococcus aureus* (12-23 %), mešano floro (10-11 %), streptokoke (9-10 %), po Gramu negativne palčke (3-6 %), enterokoke (3-7 %) ter anaerobne nesporogene bakterije (2-4 %).

V 11 % povzročitelj kljub sistemskim in lokalnim znakom vnetja ni bil dokazan (Pandey, 2000). Na Kliniki za infektivne bolezni in vročinska stanja v Ljubljani so v obdobju devetih let (1995-2003) zdravili 23 pacientov z dokazano okužbo kolčne endoproteze, iz katerih je bil najpogosteje izoliran *Staphylococcus aureus* (Lotrič-Furlan in sod., 2004).

Trampuz et al. (2003) navajajo, da so najpogostejši povzročitelji postoperativnih okužb pri ortopedskih posegih mikroorganizmi kožne mikrobiote. V več kot dveh tretjinah primerov so to po Gramu pozitivne bakterije, prvenstveno *S. aureus* in *S. epidermidis*, ter različni streptokoki, vključno z enterokoki.

V manjšem delu povzročajo okužbe aerobni po Gramu negativni bacili, npr. *E. coli* in *Proteus mirabilis*, ter anaerobi, npr. peptostreptokoki in difteroidi. Glede na to so bili od protimikrobnih učinkovin za profilakso pri ortopedskih posegih največkrat preizkušeni antistafilokokni penicilini in cefalosporini 1. generacije (Trampuz et al., 2003).

S. aureus je po Gramu pozitiven kok, celice imajo premer približno 1 μm in se urejajo v nepravilne gručice. Je negibljiva, fakultativno anaerobna bakterija; bolje raste v aerobnem okolju in ne sporulira. Pri približno 20-30 % odraslih osebah je ta bakterija del normalne mikrobiote, največkrat jo pri človeku najdemo v nosu; nekateri med njimi so kronični nosilci, medtem ko je pri večini prisotna le prehodno. Za prenos okužbe so najnevarnejši pacienti z obsežnimi gnojnimi stafilokoknimi spremembami. Pomemben vir okužbe so lahko zdravi klicenosci. Širi se preko okuženih predmetov in rok. *S. aureus* povzroča številne lokalizirane gnojne okužbe, ki so posledica hematogenega širjenja bakterije v različne organske sisteme. Posledice tega širjenja so lahko endokarditis, osteomielitis, septični artritis, meningitis in sepsa. Pljučnica, povzročena z bakterijo *S. aureus*, največkrat nastane zaradi širjenja bakterije z vdihavanjem iz zgornjih dihal. *S. aureus* je razvil izjemne sposobnosti prilagoditve za preživetje v človeškem organizmu. Številni encimi omogočajo lažje prodiranje bakterij v zdrava tkiva in hitrejše širjenje okužbe. Glikokaliks, ki ga izloča *S. aureus*, obda skupke bakterij in tako nastane biofilm, s čimer učvrsti njihovo pritrditev na površine vsadkov ter jih tako ščiti pred naravnim obrambnim mehanizmom človeka in delovanjem antibiotikov (Seme, 2002).

V Ortopedski bolnišnici Valdoltra so v obdobju petih let analizirali rezultate zdravljenja mikrobiološko dokazanih okužb stabilnih ortopedskih vsadkov pri 24 pacientih, kjer je prav tako večino okužb povzročila vrsta *S. aureus* (46 %), koagulaza negativni stafilokoki

(KNS) (25 %), in streptokoki (13 %). Koagulaza negativni stafilokoki so velika skupina stafilokokov, ki ne tvorijo encima koagulaze. So po Gramu pozitivni koki s premerom približno 1 μm , ki se urejajo v nepravilne gručice. So negibljivi, fakultativni anaerobi; bolje rastejo v aerobnem okolju in ne sporulirajo. V tej skupini so najpomembnejši: *S. epidermidis*, *S. saprophyticus*, *S. hominis*, *S. haemolyticus* in *S. capitis*. So del normalne mikrobiote kože in nekaterih sluznic. Vendar lahko te oportunistične bakterije povzročajo nevarne okužbe pri novorojenčkih, dojenčkih, starejših in bolnikih z zmanjšano imunsko odpornostjo, posebno kadar so izpostavljeni invazivnim posegom ali imajo uvedene žilne in urinske katetre. Koagulaza negativni stafilokoki največkrat kolonizirajo kirurške rane in opekline. *S. epidermidis* ima veliko afiniteto do vsadkov (umetni sklepi, umetne zaklopke, žilni katetri). Streptokoki so heterogena skupina bakterij in so v naravi zelo razširjeni. So po Gramu pozitivni koki s premerom 1 μm , ki se urejajo v verižice. So negibljivi in ne sporulirajo. Povečini so fakultativni anaerobi, le peptostreptokoki so obvezni anaerobi. Glede na tip hemolize jih razvrščamo na α -, β - in γ -hemolitične. Nekateri živijo na sluznicah človeka in živali kot del normalne mikrobiote, medtem ko drugi povzročajo različne bolezni, kot so gnojna angina, gnojno vnetje žrela, škraltinka, vnetje srednjega ušesa, šen, impetigo, celulitis, pljučnica, sepsa, endokarditis. Najnevarnejši povzročitelji bolezni pri človeku so *Str. pyogenes*, *Str. agalactiae*, *Str. pneumoniae* in enterokoki. Enterokoki so del normalne mikrobiote črevesja in nožnice in povzročajo okužbe, kadar ob različnih invazivnih posegih ali poškodbah vdrejo v primarno sterilna območja. So med najpogostejšimi povzročitelji okužb, povezanih z zdravstvom.

Betahemolitični streptokoki imajo najpogostejše mesto vstopa v zgornjih dihalih, kjer se tudi razvije primarna okužba. Izjema so streptokokne okužbe kože in podkožja, kamor pridejo skozi kožo. V teh primerih streptokoki večinoma najprej kožo naselijo in šele nato vstopijo skozi drobne razpoke ali ranice in povzročijo okužbo (Seme, 2002).

2.9 vzorčenje za kvantitativne in semikvantitativne mikrobiološke preiskave ran

Ocena števila mikroorganizmov v rani je močno odvisna od načina vzorčenja rane. V grobem ločimo dva pristopa: odvzem kužnine iz globine rane (npr. biopsija rane, punktati) in odvzem kužnine iz površine rane (npr. bris rane). Bakterije v globini rane zagotovo odločilneje vplivajo na napredovanje vnetnega procesa v rani, vendar so v študijah nedvoumno dokazali, da je bakterijska mikrobiota na površini in v globini rane podobna. Zato je v večini primerov mikrobiološke diagnostike rane zadosten odvzem brisa površine rane (Bowler et al., 2001).

V vsakodnevni praksi uporabljamo kvalitativne analize brisov ran, vendar z njo ne dobimo natančnega števila mikroorganizmov v vzorcu rane. Velikokrat pri tem osamimo mikroorganizma, ki je sestavni del normalne kožne flore. V takih primerih se mora zdravnik na podlagi kliničnih značilnosti rane in pacienta odločiti, ali je potrebno zdravljenje s protimikrobnimi sredstvi. Tako odločanje je dvomljivo in nenatančno. Zato so primernejše kvantitativne analize, s katero dobimo točno določeno število mikroorganizmov. S to analizo brisov dobimo na neinvaziven način natančnejši vpogled v število mikroorganizmov v rani in se tako izognemo subjektivnemu odločanju o posameznem izolatu. Nekateri raziskovalci trdijo, da je bolj kot število mikroorganizmov v rani pomemben tip oz. virulenca določenega mikroba. Še enostavnejša je semikvantitativna analiza, s katero lahko rast mikroorganizmov ocenimo le na redko, majhno ali močno, ne dobimo pa njihovega natančnega števila (Bowler et al., 2001).

Zgodnja diagnostika in zdravljenje okužbe preprečita zaplete, kot so bolečine, poslabšanje stanja bolnika, amputacije ali celo smrt, poleg tega pa pomembno zmanjša ceno oskrbe, saj se okužena rana z bakterijami slabo celi in tako predstavlja velik medicinski ter socialno-ekonomski problem (Maršič, 2011).

Lypsky in sodelavci (1990) menijo, da bi bilo treba odvzeti kužnine pri vseh pacientih, najbolje s strganjem (kiretažo), aspiracijo ali kirurško biopsijo rane (Maršič, 2011). Vendar so te metode invazivne in v vsakdanji praksi niso na voljo.

Odvzem biopičnega vzorca je invaziven za pacienta, njegova priprava za preiskavo v mikrobiološkem laboratoriju pa zamudna, saj je treba tkivo tehtati, homogenizirati in pripraviti ustrezne razredčine homogenata. Zato so takšni vzorci tkiva postali v laboratorijih nepriljubljena kužnina. Kasneje so v mnogih študijah dokazali, da lahko primerljive rezultate dobimo tudi z odvzemom brisa s površine rane in semikvantitativnim načinom njegove obdelave, pri katerem bris redčimo in štiri razredčene inokuliramo na štiri kvadrante gojišča v petrijevki. Število bakterij ocenjujemo z vrednostmi 1+ (10^3 CFU/g/ml), 2+ (10^4 CFU/g/ml) in 3+ (10^5 CFU/g/ml).

Natančnost takšne ocene je manjša, a še zadostna. Čeprav z brisom zajamemo le majhne količine kužnine, transportno gojišče omogoča preživetje večine zahtevnih in tudi anaerobnih bakterij (Bowler et al., 2001). Za osamitev patogenih mikroorganizmov iz rane so ključnega pomena pravilen odvzem, transport in kultivacija kužnine. V raziskavi, ki so jo izvedli Maršič in sod (2011), se je enostavna semikvantitativna preiskava izkazala za manj občutljivo metodo in v primerjavi s kvantitativno metodo so osamili manjše število bakterij. S kvantitativno analizo brisa rane so dobili natančnejše število osamljenih mikroorganizmov in zato so mnenja, da bi jo bilo smiselno uvajati v vsakdanje raziskave (Maršič, 2011).

V ortopediji je za odvzem mikrobiološkega vzorca iz umetnih vsadkov zelo uporabna metoda sonikacije. Ultrazvočna energija, usmerjena na površino odstranjene proteze, razbije biofilm ter izpostavi prej zaščitene bakterije (Costerton et al., 1995; cit. po Kocjančič in sod., 2014). Biofilm zaradi čvrste adherence na umetno površino ter lokalno rast predstavlja diagnostični izziv, saj se z uporabo standardnih metod prepoznavanja okužb povzročitelj pogosto ne prepozna (Costerton et al., 1995; cit. po Kocjančič in sod., 2014). Pridobljen vzorec- sonikat se nato pošlje na bakteriološko preiskavo, kjer se kultivira in izolira potencialne povzročitelje okužbe. Je enostavna, občutljiva ter relativno poceni metoda za dokazovanje okužb kirurških vsadkov. Je obetavna predvsem v primerih, ko s standardnimi metodami ne moremo izolirati povzročitelja zaradi predoperativne antibiotične terapije.

Ugotavljanje anaerobnih bakterij je v primerjavi z določanjem aerobnih bakterij zahtevnejše, zamudnejše in dražje. Treba je uporabiti posebne tehnike kultivacije, identifikacije in določanja občutljivosti. Anaerobi kolonizirajo po nekaterih ocenah 38 %

nevnethnih ran, pri čemer se delež pri vnetnih ranah poveča na okoli 50 %. Dejstvo, da večina anaerobov preživi kratkotrajno izpostavljenost kisiku, omogoča izvedbo osnovnih anaerobnih preiskav tudi iz odvzetih brisov površine rane, odvzem in transport vzorcev pa sta manj kritična od samega procesiranja anaerobov v laboratoriju (Bowler et al., 2001).

Večina anaerobov zraste po 48-urni kultivaciji, posebno pozorni pa moramo biti na počasi rastoče anaerobe: porfiromonase, propionibakterije in anaerobne aktinomicete. Te izolate redko osamijo iz kužnin (Švent – Kučina et al., 2007).

2.10 Vplivi na celjenje rane

2.10.1 Dejavniki tveganja pri pacientu

Poznavanje dejavnikov tveganja pri pacientih s totalnimi endoprotezami je zelo pomembno, saj lahko tako razvijamo aktivnosti zdravljenja ter tako oblikujemo strategije za preprečevanje okužb.

Dejavnike tveganja za nastanek okužb kirurškega področja delimo na dejavnike, ki se nanašajo na pacienta in tiste, ki so povezani z vrsto posega. Glede na napovedno vrednost jih delimo na dokazane, verjetne, možne in manj verjetne. Številne študije po svetu pa so pokazale, da je običajno hkrati prisotnih več dejavnikov tveganja in ti skupaj privedejo do okužbe kirurške rane (Kotnik Kevorkijan in sod., 2007).



Slika 4: Seznam dejavnikov tveganja za okužbo kirurških ran (Mihalič in Topolovec, 2012)

Starost in spol pacienta

Tveganje za okužbo kirurških ran se povečuje s starostjo zaradi zmanjšane imunske sposobnosti pacientov. Pri starejših pacientih pogosteje naletimo na pomanjkanje beljakovin, vitaminov C in A, mikroelementov (Cu, Fe, Zn, ...), ki so bistvenega pomena za celjenje rane (Kaye et al., 2006).

V več študijah se je izkazalo, da je pri ljudeh v mejnih starostnih obdobjih (otroci in starejši) tveganje za okužbe kirurških ran bolj očitno. V študiji, ki je obsegala 144.485 primerov operiranih odraslih, se je pokazalo, da je faktor SSI večji šele po 65. letu starosti (v obdobju med 17. In 65. letom se je faktor tveganja povečeval za 1,1 % na leto. Pri ljudeh, ki so presegli 65. leto, pa se je faktor tveganja povečal za 1,2 % v vsakem naslednjem letu. Avtorji študije so sklepali, da je pri tem igralo vlogo tudi dejstvo, da operirajo več bolj zdravih starejših kot bolj bolehnih in da imajo tisti, ki so starejši, pa gredo na operacijo, lahko tudi gensko zasnovo, ki jih dela bolj odporne od pacientov, ki podležejo bolezni v zgodnejših srednjih letih (Anderson in Sexton, 2013b).

V osmih pregledanih študijah o dejavnikih tveganja za okužbo v več mednarodnih registrih so ugotovili, da so moški v večji nevarnosti kot ženske. Australian Hip and Knee Registry je leta 2010 objavil podatek, da je po devetih letih kumulativna incidenca okužb pri moških 1,3 % in pri ženskah 0,6 % (Graves et al., 2010). Suzuki et al. (2011) pravijo, da je lahko razlika v deležu okužb med spoloma posledica razlik v vrednostih pH kožne površine, izločanja loja in debeline kože (Suzuki et al., 2011). Dale et al. (2011) pa trdijo, da je razlika lahko posledica različne bakterijske mikrobiote kože pri obeh spolih.

Prehranjenost

Uravnotežena prehrana je pomembna za nastajanje novih tkiv, pravilno delovanje imunskega sistema in preprečevanje okužb. Zadostna energijska oskrba je potrebna za fagocitozo, delitev celic in nastajanje tkiv. Molekule, potrebne za sintezo celične membrane, dobi organizem iz maščob in beljakovin, predvsem esencialnih aminokislin. Zaviralci prostih radikalov (glutacion, vitamina C in E) s svojim delovanjem preprečujejo okvare tkiva, ki jih ti povzročajo.

Pomembno vlogo pri celjenju ran ima aminokislina arginin. Arginin je prvi osamil švicarski kemik Ernst Schultze leta 1886 iz volčjega boba. Obstaja v L- in D- obliki. Organizem ga načeloma proizvede sam, ob določenih stanjih pa ga je potrebno dodajati. Najdemo ga v živilih živalskega (piščančje, puranje meso) ter rastlinskega izvora (pšenični kalčki in moka, ajda, ovsena moka, kosmiči, arašidi, oreščki, bučna, sezamova, sončnična semena...). L-arginin skrajšuje čas zdravljenja poškodb, skrajša čas celjenja ran in poškodb mehkih tkiv, pomaga zniževati krvni tlak ter povečuje mišično maso (Tapiero et al., 2012).

Pomembno vlogo v procesu celjenja imajo tudi minerali. Najpomembnejši so mikroelementi baker, železo in cink. Baker skupaj z vitaminom C sodeluje pri tvorbi elastina. Cink je esencialen za sintezo beljakovin in kolagena ter delitev celic. Pomembno vlogo ima tudi pri imunskem odzivu. Pospešuje proliferacijo fibroblastov in epitelijskih celic ter povečuje čvrstost kolagena. Pri nastajanju kolagena ima pomembno vlogo tudi železo (Lavrinec in sod., 2007).

Vitamin C je potreben za sintezo kolagena. Hipovitaminoza C lahko do osemkrat zveča pogostnost dehiscence rane. Zdravemu organizmu zadošča 100 mg vitamina C na dan. Vsak stres, kot je tudi operacija, pa lahko poveča potrebe po C vitaminu tudi do 200 mg na dan (Wahl, 1994). Vitamin C vpliva tudi na delovanje nevtofilcev, migracijo mikrofagov in imunsko obrambo (Dealey, 2005). Vitamin A ima nasprotno učinke kot kortikosteroidi, in bi ga bilo smiselno dajati nekaj dni pred načrtovanimi operativnimi posegi. Spodbuja tvorbo kolagena in navzkrižno povezovanje kolagenskih vlaken; s tem se povečuje raztezna trdnost rane (Dealey, 2005). Vitamin E preprečuje nastanek prostih radikalov in zavira odmiranje celic (Bohnec in sod., 2006).

Pacienti s tveganjem za malnutricijo so ponavadi tisti z gastrointestinalnimi težavami, ledvično odpovedjo, rakom, alkoholiki in še posebno ostareli pacienti. Parametri, ki definirajo malnutricijo so ITM, nižji od $18,4 \text{ kg/m}^2$, skupno število limfocitov $<1800/\mu\text{L}$, skupni nivo serumskih albuminov $<35\text{g/L}$, nivo serumskega transferina $<180 \text{ g/L}$ (Trebše in Mihelič, 2012). V organizmu nastane negativna bilanca dušika, beljakovine se porabljajo za nastanek energije, pri čemer se najdlje ohranjajo strukturne beljakovine. Zmanjšane vrednosti prealbuminov, albuminov, sestavin sistema komplementa in v celoti

zmanjšana sinteza beljakovin, ki nastanejo zaradi posega, vodijo v zmanjšanje plazemskega volumna beljakovin, kar poslabša celjenje rane. Serumske vrednosti beljakovin se v pooperativnem obdobju zaradi katabolne faze zmanjšajo do 30 %, a se v nekaj dneh normalizirajo (Wahl, 1994).

Nasprotno predstavlja tveganje za okužbo prekomerna prehranjenost. Namba et al. (2005) je ugotovil, da je tveganje za okužbo 6,7-krat višje pri debelih pacientih s totalno menjavo kolenske proteze in 4,7-krat višje pri tistih z menjavo kolka (Namba et al., 2005). Obstaja nekaj hipotez, ki razlagajo, kako je debelost povezana s povečanim deležem tveganja za SSI. Predvsem so pogostejši hematomi in poznejša drenaža, zaradi večjega obsega kirurške rane (Patel et al., 2007), pri tej skupini ljudi je potrebno bolj skrbno predpisovati dozo antibiotika, da bi le ta učinkoval (Moucha et al., 2011). Tveganje za SSI je v tej skupini možno zmanjšati s kontrolo telesne teže, pravilnega odmerjanja antibiotične profilakse in s kontroliranjem serumske glukoze pri diabetikih.

Kajenje

Kajenje lahko povzroči resne zaplete po operaciji, podaljša primarno celjenje rane in s tem poveča tveganje za SSI. Povzroči zoženje kapilar in vezavo ogljikovega monoksida na hemoglobin ter s tem prepreči prenos kisika do celic. Glede na priporočila CDC morajo pacienti, ki gredo na ortopedsko operacijo, prenehati s kajenjem najmanj 30 dni pred operacijo (Møller et al., 2002).

Klasifikacija ASA

Temelj priprave pacienta na operacijo je ocena pacientovega zdravstvenega stanja pred posegom. V ta namen uporabljamo različne indekse dejavnikov tveganja, s katerimi ocenimo tveganje za perioperativno obolevnost in umrljivost.

American Society of Anesthesiologists (ASA) ocenjuje fizično pripravljenost pacientov na operacijo. V literaturi je status po ASA, višji od II, dejavnik tveganja za okužbo. Da je ASA dejavnik tveganja, potrjuje podatek, da incidenca okužb narašča, če ima pacient še pridružene bolezni. Obstoječa obolenja pred operacijo so povezana s slabim funkcionalnim izidom in še večimi pooperativnimi komplikacijami (Ong et al., 2009).

Tabela 1: Klasifikacija kirurških pacientov po ASA lestvici

Razredi	Značilnosti pri pacientih
Razred I	zdrav pacient brez spremljajočih bolezni
Razred II	pacient z blago in urejeno kronično boleznijo brez funkcionalnih posledic na tarčnih organih
Razred III	pacient s kronično boleznijo, ki povzroča okvare tarčnih organov in njihovo blago do zmerno insuficienco
Razred IV	pacient s hudo kronično boleznijo, ki mu ogroža življenje
Razred V	Umirajoč pacient, za katerega se pričakuje, da bo umrl v 24 urah – z operacijo ali brez nje

Vir: Mahkovic-Hergouth (2001). <http://www.oni.si/fileadmin/onko/datoteke/dokumenti/2-2001-mahkovic.pdf>.

Hemodinamsko stanje in sestava krvi

Kisik vzpodbuja celjenje ran in delovanje imunskega sistema, pospeši nalaganje kolagena ter s tem zmanjša tveganje za okužbo ran. Rahla predoperativna hipotermija pripomore k SSI zaradi termoregulacijske vazokonstrikcije, ki zmanjša podkožno preskrbljenost s kisikom. Po drugi strani pa hipotermija varuje tkiva pred ishemijo zaradi zmanjšane porabe kisika med operacijo. Hipoksija je verjetno tudi glavni razlog, da je kajenje cigaret povezano s povečanim tveganjem za okužbo kirurške rane (Anderson in Sexton, 2013b).

Sladkorna bolezen

Do podaljšanega celjenja rane prihaja tudi pri pacientih, ki imajo sladkorno bolezen. Pri le teh pride do zmanjšanja kemotaktične sposobnosti in aktivnosti levkocitov pri uničevanju mikroorganizmov. Prekrvavljenost tkiv je zaradi diabetične angiopatije zmanjšana, saj se zaradi višje koncentracije glukoze poveča viskoznost krvi. Pri operirancu s sladkorno boleznijo je zato potrebno urediti koncentracijo sladkorja v krvi in izboljšati krvni obtok že v predoperativnem obdobju (Wahl, 1994).

Sladkorna bolezen je v več raziskavah navedena kot dejavnik tveganja, čeprav je Bolognesi s sod. razkril, da ni zaznati povečanja v pojavnosti okužb pri diabetikih (Bolognesi et al., 2008).

Diabetes je povezan z visokim indeksom telesne mase; koncentracija glukoze v krvi je lahko povišana po operaciji in travmi, kar lahko vpliva na diabetes kot dejavnik tveganja (Malinzak et al., 2009). Študija, ki jo je izvedel Jämsen s sod (2010) je pokazala, da je pri pacientih z vrednostmi glukoze višje od 7 mmol/L štirikrat višje tveganje za okužbo po totalni menjavi kolena v primerjavi s pacienti z vrednostmi glukoze pod 6,1 mmol/L. Latham je leta 2001 ugotovil, da 2-krat višja plazemska koncentracija glukoze pomeni do 3-krat večje tveganje za nastanek okužb kirurških ran. Marchant et al. (2009) je retrospektivno primerjal paciente iz obdobja 1998 – 2005 s kontroliranim in nekontroliranim diabetesom in prišel do zaključka, da obstaja večja verjetnost za razvoj okužbe rane, kadar je sladkorna bolezen nekontrolirana.

Obstrukcijski ikterus

Mehanizem, po katerem pride do slabšega celjenja rane pri pacientih z obstrukcijskih ikterusom, še ni popolnoma razjasnjen. Znano je, da je pri njih proliferacija fibroblastov in kapilar v granulacijskem tkivu zmanjšana, pri čemer lahko celjenje rane zavira sam bilirubin, zvečane koncentracije žolčnih kislin v serumu ali drugi, še nerazjasnjeni dejavniki (Wahl, 1994).

Uremija

Zvečana koncentracija sečnine močno zmanjša sintezo kolagena. Eksperimentalno so opazovali slabšo aktivnost fibroblastov. Paciente z uremijo uvrščamo v skupino velikega operativnega tveganja in pri njih opazamo tudi klinično slabše celjenje operativne rane (Wahl, 1994).

Kortikosteroidi

Kortikosteroidi so zelo pogosto v uporabi v medicini pri zdravljenju revmatoidnega artritisa. Previdna uporaba kortikosteroidov v obdobju pred operacijo je zelo pomembna v smislu zmanjšanja tveganja za pojav okužb. To pomeni, da je potrebno vzpostaviti ravnotežje med minimalno dozo kortikosteroidov, potrebnih za lajšanje znakov vnetja sklepa in nepotrebnimi visokimi dozami, ki bi lahko vodile do zapletov po operaciji. Čezmerna uporaba pripelje do imunosupresije, povišanega katabolizma proteinov in zavira protivnetno delovanje; vse to pa vodi do slabega celjenja rane in visokega tveganja za pojav okužbe rane. Nasprotno pa lahko prenizke doze povzročijo zagon bolezni in ledvično insuficienco (Howe et al., 2006). Pri pacientih, ki dobivajo kortikosteroidna zdravila, je potrebna posebno natančna hemostaza. Potrebna je tudi antibiotična zaščita (Wahl, 1994).

Pacienti, ki jemljejo kortikosteroide so izpostavljeni večjemu operativnemu tveganju, ker le-ti zmanjšujejo vnetni odgovor organizma, zaradi česar se nekroze slabše čistijo.

Poveča se fragilnost kapilar, trombociti pa so funkcionalno manj aktivni. To pospešuje nastanek hematoma in s tem septičnega žarišča v rani, še posebno zato, ker levkociti slabše fagocitirajo. Pri teh pacientih ni hiperemije kot odgovora na vnetje. Epitelizacija in mezenhimsko celjenje sta pod vplivom steroidov počasnejša. Vsa ta zdravila imajo posreden ali neposreden vpliv na celjenje rane in na potencialno tveganje za nastanek okužbe (Wahl, 1994).

Zaradi kompleksnosti bolezni in režima terapije še ni priporočil in protokolov o predoperativni aplikaciji zdravil. Po zdaj znanih podatkih priporočamo sledeče:

Nesteroidni antirevmatiki (NSAID) zmanjšujejo vnetje in bolečino preko dveh poznanih mehanizmov: inhibicije ciklooksigenaze 1 (COX-1) in 2 (COX-2). NSAID zaustavijo transformacijo arahidonske kisline v prostaglandine, prostacikline in tromboksane (Howe et al., 2006). S tem mehanizmom zaustavljajo funkcijo trombocitov in tako povzročajo povečano tveganje za postoperacijske krvavitve, kar je lahko tudi vzrok za nastanek okužb. Drugi znan mehanizem je inhibicija aktivacije belih krvničk, kar ima za posledico okrnjen celični imunski odziv. Priporočljivo je, da se NSAID ukine pred operacijo v 3-5-kratnem času njihove razpolovne dobe.

Malignom

Če malignom ni v sami rani, le-ta nima posebnega vpliva na celjenje rane. V tem primeru tumorske celice zavirajo proliferacijo fibroblastov in epitelijskih celic. Pri pacientih, katerih maligno bolezen spremljajo hujša anemija, dehidracija in katabolizem, pričakujemo slabše celjenje rane (Wahl, 1994).

Obsevanje z žarki X

Zaradi okvarjene vaskularizacije se slabo celijo tkiva, ki so obsevana z žarki X. V območju obsevane rane nastanejo ulceracije, število miofibroblastov, odgovornih za kontrakcijo rane, pa je po obsevanju manjše. Zaradi revnejše strukture kolagena je tenzijska jakost obsevanih ran slabša. Vplivi obsevanja na proces celjenja trajajo nekaj mesecev in so odvisni od prejete doze, strukturne spremembe pa so ireverzibilne (Wahl, 1994).

Kemoterapija

Tudi citotoksične snovi okvarjajo procese celjenja, povečajo dovzetnost za okužbo v rani ter zavirajo vaskularizacijo. Kemoterapevtiki zavirajo proliferativno fazo celjenja zaradi zaviranja sinteze beljakovin in manj zaradi zaviranja mitoze.

Zmanjšujejo tudi vnetno reakcijo, transport kolagena in kontrakcijo rane. Pacienti, ki prejemajo kemoterapijo, so tako bolj izpostavljeni pooperativni okužbi in dehiscenci rane (Wahl, 1994).

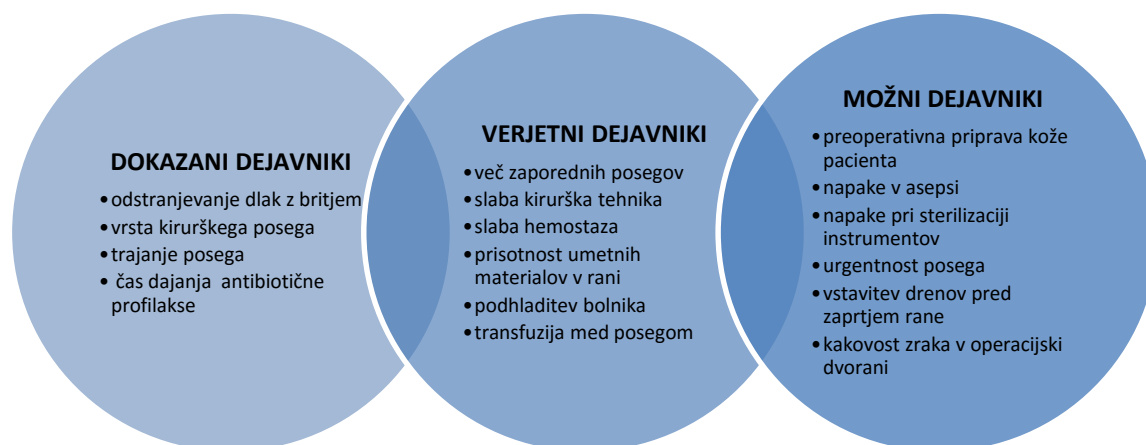
2.10.2 Dejavniki tveganja vezani na poseg

Manj verjetna dejavnika tveganja sta čas operacije (dan, noč) in menjava kirurškega noža po prvem rezu.

V zadnjem času ameriški avtorji in navodila CDC navajajo 4 dejavnike tveganja, ki so bistveni za prognozo pooperativnega poteka in možnosti okužbe kirurške rane. To so: trajanje operacije več kot 2 uri, točkovanje ASA več kot 3, kontaminirana ali umazana rana

in več kot tri odpustne diagnoze (Anderson in Sexton, 2013b). Če poznamo dejavnike tveganja, lahko s pravilnimi in pravočasnimi ukrepi zmanjšamo delež okužb kirurške rane za 30-50 % (Kotnik Kevorkijan in sod., 2007).

Za doseganje dobrih rezultatov je potreben dober nadzor, dosledno prijavljanje okužb, povezanih z zdravstvom, in dobra ekipa za nadzor teh okužb. Vse bolj je pomembno sledenje pacientom in okužbam, povezanih z zdravstvom tudi po odpustu iz bolnišnice. Ležalna doba v bolnišnici po operaciji je vse krajša in glede na to, da lahko okužba kirurške rane nastopi še 30 dni po odpustu, je potrebno te paciente slediti, saj več kot 50 % okužb kirurških ran nastopi po odpustu iz bolnišnice. Pomembno je, da dobimo od pacientov povratno informacijo o poteku po operativnem posegu. Izkazalo se je, da so kirurgi po analizi rezultatov za nazaj in z upoštevanjem nasvetov ekipe za obvladovanje okužb povezanih z zdravstvom dosegli upad števila okužb kirurških ran (Mannië'n et al., 2006).



Slika 5: Dejavniki tveganja, vezani na poseg (Mihalič in Topolovec, 2012).

2.11 Uporaba antibiotikov

Leta 1995 so objavili madžarsko študijo o uporabi antibiotikov v 8 bolnišnicah. Ugotovili so, da so samo 11 % od vseh porabljenih antibiotikov predpisali pacientom ciljano. Tudi če bi lahko odvzeli material za osamitev povzročitelja, tega niso storili.

Antibiotike so dajali brez jasnega dokaza o prisotnosti okužbe (anamneza, status, rtg, laboratorij). V bolnišnici v Burlingtonu (ZDA) so ugotovili, da je pri pacientih, ki so prejeli antibiotik po nasvetu infektologa, ležalna doba krajša. Pri skupinah pacientov so v povprečju prihranili 400 dolarjev predvsem zaradi zgodnjega prehoda iz parenteralne na oralno terapijo in zaradi uporabe cenejših, a enako učinkovitih antibiotikov. V Sloveniji je bila leta 1993 napravljena pilotska študija spremljanja bolnišnične porabe antibiotikov. Od 1.7 – 30.9.1993 je posredovalo podatke o uporabi antibiotikov na kirurških oddelkih 6 slovenskih bolnišnic. S to študijo so ugotavljali, koliko in katere antibiotike je dobil posamezen pacient z določeno okužbo. Analiza je pokazala, da se odločitve zdravnikov razlikujejo tako glede na uporabljeni antibiotik, razlike so tudi v trajanju zdravljenja njihovih pacientov (Dragaš et al., 1999).

Kompleksna narava antimikrobne odpornosti, nevarnost razširjanja odpornih mikrobov in občasni neuspehi pri nadzoru njihovega širjenja v bolnišnicah zahtevajo uvedbo celostnega nadzornega programa. V ta namen je bila ustanovljena mednarodna mreža INSPEAR, ki je nastala v centru za preprečevanje in nadzor bolezni v Atlanti (CDC). Delovati je začela leta 1998. Mreža združuje klinične mikrobiologe, specialiste za infektivne bolezni; strokovnjake za antibiotično rezistenco, bolnišnično epidemiologijo in računalništvo. Njen osnovni namen je pomoč pri koordinaciji pravočasnega mednarodnega znanstvenega in javno zdravstvenega odgovora ob pojavu določenih oblik bakterijske odpornosti v posameznem centru (Gubina in Ihan, 2002).

Leta 2002 je CDC pričel z nacionalnim projektom preprečevanja kirurških okužb (angl. Surgical Infection Prevention Project- SIP), na podlagi katerih so objavili najnovejša priporočila o perioperativni antibiotični profilaksi (Bratzler in Houck, 2004). Faganeli in Levašič (2004) navajata, da so nekatere raziskave dokazale učinkovitost antibiotične profilakse pri vseh posegih v ortopediji, kjer se uporablja umetne vsadke, osteosintetski material in transplantate. Ostaja pa odprto vprašanje, ali morajo pacienti z umetno protezo sklepa prejeti antibiotično profilakso v primeru posega na področju ustne votline, prebavnega in urogenitalnega trakta, da bi preprečili hematogene okužbe sklepnih protez. AAOS (angl. American Association of Orthopaedic Surgeons) antibiotično profilakso priporoča le pri pacientih z visokim dejavnikom tveganja v primeru visoko rizičnih posegov na omenjenih področjih.

Antibiotiki cefalosporini 1. generacije, zlasti cefalozin, so v primerjavi z antistafilokoknimi penicilini primernejši za profilakso zaradi širokega protimikrobnega spektra delovanja tudi na nekatere, po Gramu negativne, aerobe. Farmakokinetični profil cefazolina je ugoden, saj zagotavlja primerno koncentracijo antibiotika v serumu, dobro prodiranje v kostno in mišično tkivo ter relativno dolg razpolovni čas. Primeren je tudi z vidika pogostnosti in teže alergičnih reakcij, kakor tudi z ekonomskega vidika (Trampuž et al., 2003)

Antibiotična kirurška profilaksa preprečuje, da bi se eksogena ali endogena bakterijska kontaminacija, ki se pojavi na mestu kirurške rane, razvila v okužbo. Profilaksa je najučinkovitejša pri nekaterih čistih in čistih kontaminiranih kirurških posegih, kjer jo predpisujejo za zmanjšanje števila bakterij, ki kolonizirajo sluznico (Musič, 2004). Kot antibiotik prvega izbora za perioperativno profilakso v ortopediji se trenutno priporoča cefazolin, pri artroplastiki kolka tudi cefuroksim.

V primeru potrjene alergije na β -laktame, je Ameriško združenje za klinično farmakologijo leta 1999 priporočilo antibiotika vankomicin ali klindamicin (American Society of Hospital Pharmacists, 1999)

Antimikrobna terapija naj bi bila dana 60 minut pred posegom, da zagotovi dovolj visoko plazemsko koncentracijo antibiotika v tkivih ob začetnem rezu kirurga (pri vankomicinu in fluorokinolonu pa 120 minut pred posegom). Tovrstna praksa pa tudi zmanjša verjetnost alergijskih reakcij na antibiotik že v času splošne anestezije (Bratzler in Hunt, 2006).

Opisan postopek je bil podprt s študijo, v kateri so pri 2847 operiranih pacientih ugotovili, da je delež SSI nižji med tistimi, ki so 120 minut pred posegom prejeli antimikrobno profilakso v primerjavi s tistimi, ki so jo prejeli več kot dve uri pred posegom (0,6 % proti 3,8 %). Če je aplikacija antibiotika 60 minut pred operacijo zamujena, je še vedno bolje, da se jo da 30-60 minut pred operacijo, kakor pa neposredno pred posegom (Weber et al., 2008). Dodatni odmerek antibiotika je potreben pri pacientih, pri katerih je operativni poseg daljši od povprečno dveh razpolovnih dob ali če je intraoperativna izguba krvi večja od 1500 ml. Perioperativno antibiotično profilakso prekinemo po 24 urah (Faganeli in Levašič, 2004).

Glede prednosti enkratnega odmerka v primerjavi s 24-urnim odmerjanjem so si podatki različni. Engaster in drugi so pri 22.170 primarnih artroplastikah kolka (THA) dokazali 2,7 – 6,8-krat večjo incidenco revizij kot posledice okužbe v primeru uporabe 1,2,3 odmerkov namesto 4 odmerkov v 24 urah (Engesaeter et al., 2003).

Dokazano je, da podaljšanje antibiotične profilakse preko 24 ur ne vpliva na zmanjšanje SSI, temveč prispeva le k pojavu odpornih patogenih mikroorganizmov (Faganeli in Levašič, 2004). V klinični praksi je še vedno navzoča težnja po podaljšanju profilakse, zlasti v primeru uporabe podkožnih drenov. Z vidika preprečevanja SSI bi bilo treba dren odstraniti v 24 urah. Podaljšanje antibiotične profilakse na obdobje, ko imamo nameščen podkožni dren, ne vpliva na zmanjšanje tveganja okužbe (Aasen et al., 2002).

Tabela 2: Priporočila za perioperativno profilakso v ortopediji

vrsta posega	priporočeni antibiotik	alternativa
artroplastike - primarne	1-2 g cefazolina i.v. ob indukciji anestezije, ponoviti odmerek pri podaljšanem posegu > 3 h	1 g vankomicina i.v. ob indukciji anestezije, ponoviti odmerek pri podaljšanem posegu > 3 h
artroplastike - revizije	1-2 g cefazolina i.v. takoj po odvzemu intraoperativnih vzorcev, ponoviti odmerek pri podaljšanem posegu > 3 h	1 g vankomicina i.v. takoj po odvzemu intraoperativnih vzorcev, ponoviti odmerek pri podaljšanem posegu > 3h

Vir: (Bratzler in Houck, 2004).

2.11.1 Delovanje antibiotikov v profilaksi

Na učinkovitost antibiotikov v profilaktične namene odločilno vplivajo farmakokinetični in farmakodinamični parametri izbranega antibiotika. Od farmakokinetičnih parametrov so pomembne njegove koncentracije v tkivih. Koncentracije antibiotika se razlikujejo v tkivih, telesnih tekočinah in medcelični tekočini. Najpomembnejša je koncentracija v medcelični tekočini, ki pa jo je najtežje izmeriti. Antibiotiki, ki slabo prodirajo v celice (npr. β -laktamski antibiotiki), dosežejo v medcelični tekočini praviloma visoke koncentracije, tiste, ki dobro prodirajo v celice, pa nizke koncentracije (npr. kinoloni). Razmerje med površino in volumenom rane je parameter, ki najbolje označuje farmakokinetiko zdravil v medceličnini. Pri večini ran je to razmerje visoko, izjemi sta peritonej in sinovija, zato se koncentracije antibiotika v peritoneju in sinoviji dvignejo kasneje kot koncentracije v rani. Topnost v maščobah je dejavnik, ki pomembno vpliva na prehajanje antibiotikov v prostato, slinavke, trebušno slinavko in osrednje živčevje. Na topnost vplivata kemična zgradba zdravila in stopnja ionizacije (Lejko- Zupanc, 2003).

2.11.2 Zdravljenje zapletov pri okuženih ranah

Kljub številnim preventivnim ukrepom se pooperativni zapleti zaradi infekcije z bakterijami še vedno pojavljajo. Za pravočasno zdravljenje le teh pa je najbolj pomembno njihovo zgodnje prepoznavanje. V primeru potrditve okužbe je potrebno zdravljenje okuženih ran, ki je lahko lokalno ali sistemsko. Sistemsko mora biti ciljano na rezistentne mikroorganizme, osamljene v kulturah iz biopsijskih ali kiretažnih vzorcev. Med prvo fazo zdravljenja, preden so znani bakteriološki izvidi, se pacienti zdravi s širokospektralnimi antibiotiki. Pomembno je, da se vzame vzorec za mikrobiološke preiskave pred kakršnimkoli antibiotičnim zdravljenjem. Takoj, ko so znani rezultati preiskav, se izbira antibiotika korigira glede na antibiogram. Sistemsko zdravljenje je indicirano ob prisotnosti sistemske okužbe (vročina, povišan CRP, mrzlica, levkocitoza). Pri imunosupresiranih pacientih mora biti uvedena profilaktična antibiotična terapija ob prvih znakih okužbe. Površinsko (topikalno) zdravljenje je večinoma indicirano pri površinskih ranah (Borens et al, 2010).

Kadar pri zdravljenju okuženih ran potrebujemo učinek antibiotikov, jih dajemo sistemsko in ne lokalno, ker mrtvina ne absorbira antibiotika. Eden od načinov zdravljenja akutnih in kroničnih kirurških ran je oskrba ran s sodobnimi materiali. Zdravljenje z oblogami pa je dopustno šele potem, ko je ugotovljena natančna diagnoza, kar pomeni, da je rano potrebno pravilno oceniti (Parač in sod., 2004).

Topikalnih antibiotikov na akutnih in posebno še na kroničnih ranah ne smemo uporabljati zaradi razvoja bakterijske odpornosti in pojava kontaktnih alergij, ki so pogost problem pri pacientih s kroničnimi ranami (Borens et al, 2010).

2.11.3 Oskrba ran danes

Joseph Lister je prvi spoznal pomen infekcije in pomen antiseptike za rano. Sodeč, da so glavni povzročitelji gnojenja razni mikroorganizmi v zraku, je skušal razkužiti zrak z razprševanjem karbolove kisline. Opozarjal je, da mora obveza preprečiti zraku vsak dostop do rane ter ponoviti že večkrat izrečeno pravilo, naj se obveza čim manj menjava. Listerjev način ravnanja z rano je bil prvi korak proti cilju, da bi se vršila operacija in potekala celitev v okolju brez patogenih klic (Mlinar Rupnik, 2006).

Kozier et al. (2002) ter Skaza in Eržen (2003) navajajo, da za čiščenje ran danes uporabljamo sterilne tekočine, ki omogočajo elektrolitsko ravnovesje v rani in mehansko zmanjšujejo vnos mikroorganizmov. Najpogosteje priporočajo na telesno temperaturo ogreto sterilno fiziološko ali Ringerjevo raztopino. Danes velja, da se antiseptiki, ki so jih nekoč uporabljali za čiščenje ran, opuščajo. Razlogi za to so v dejstvu, da je stik med antiseptikom in mikroorganizmi redko dovolj dolg, da bi antiseptik deloval na mikroorganizme. Obenem pa antiseptiki zavirajo proizvodnjo kolagena in lahko povzročijo nastanek odpornih bakterijskih sevov (Skaza in Eržen, 2003).

Rano čistimo s čim manj agresivnim postopkom. Z grobimi posegi povzročimo poškodbo tkiva in nastanek lokalnega edema ter s tem zmanjšanje odpornosti tkiva. Najbolj priporočljiv način čiščenja je spiranje, ker pri tem ne poškodujemo mladih granulacijskih celic, obenem pa dobro izperemo morebitne mikroorganizme iz rane.

Čiščenje s sterilnim tamponom ali zložencem povečuje možnost poškodbe tkiva, ker lahko v rani ostanejo vlakna gaze. Ta lahko zavirajo celjenje rane (Skaza in Eržen, 2003).

3 PROGRAM PREPREČEVANJA OKUŽB

Preprečevanje okužb in s tem povezana priporočila zasledimo že zelo zgodaj v razvoju medicinske znanosti. Zgodnja priporočila so temeljila na podlagi opazovanj in izkušenj, niso pa bila podprta z raziskavami. Preprečevanje okužb, povezanih z zdravstvom je danes v središču dejavnosti medicinskih sester, zdravnikov in zdravstvenih delavcev za pacientovo varnost in je postalo eden najpomembnejših pokazateljev kakovosti zdravstvene oskrbe v zdravstvenih ustanovah (Tomič, 2013).

Evropska unija je po letu 2007 resno pristopila k problemu okužb, povezanih z zdravstvom. Ocenjujejo, da v Evropi dobi okužbo, povezano z zdravstvom vsak dvajseti hospitalizirani pacient, kar pomeni letno 4,1 milijonov pacientov in 37.000 smrti, povezanih s temi okužbami (ECDC, 2008). Z dokumentom priporočilo Sveta Evrope je Evropska unija leta 2009 vzpostavila obvladovanje bolnišničnih okužb kot pomembno prioriteto vseh držav članic (Uradni list Evropske unije, 2009). Istega leta so delegati iz 29 evropskih držav na strokovnem srečanju opredelili tudi probleme in dileme na področju preprečevanja bolnišničnih okužb v Evropi ter začrtali smernice za raziskovanje na tem področju (Dettenkofer et al., 2011).

Posamezne države so dolžne izdelati nacionalno strategijo za preprečevanje in obvladovanje bolnišničnih okužb ter jo vključiti v nacionalne zdravstvene programe in cilje; zato naj namenijo tudi ustrezna finančna sredstva. Vzpostaviti morajo ustrezno epidemiološko spremljanje bolnišničnih okužb na nivoju zdravstvenih ustanov in regij na nacionalnem nivoju. Povečati morajo število ljudi, ki se ukvarjajo z obvladovanjem in preprečevanjem bolnišničnih okužb ter so na tem področju izobraženi. Zagotoviti morajo kakovostno mikrobiološko obravnavo, slediti določenim vrstam bolnišničnih okužb, obenem pa nadzirati uspešnost izvajanja ukrepov za preprečevanje teh okužb. Poskrbeti morajo za osnovno in nadaljevalno izobraževanje na področju bolnišnične higiene za vse

nivoje zdravstvene oskrbe. Pacientom pa morajo zagotoviti ustrezne informacije o tveganjih za nastanek bolnišničnih okužb, o ukrepih za preprečevanje ter jim razumljivo podati specifične informacije (npr. pacientom koloniziranim z odpornimi mikroorganizmi). Na področju preprečevanja okužb morajo spodbujati raziskovalno delo, v vseh zdravstvenih ustanovah pa morajo poskrbeti za izvajanje standardnih pa tudi posebnih ukrepov za preprečevanje bolnišničnih okužb, ki naj bodo v skladu s smernicami, sprejetimi na nacionalnem nivoju (Uradni list Evropske unije, 2009).

Evropska zveza za oskrbo ran (European Wound Management Association- EWMA) vsako leto objavi smernice oz. pozicijski dokument, ki obravnava določeno problematiko na področju oskrbe ran (Peric, 2007). Ustanovljeno je bilo leta 1991 z namenom izobraževanja in raziskovanja epidemiologije, patologije, diagnostike, preprečevanja in obvladovanja ran vseh vrst. EWMA združuje društva širom Evrope. Delo EWMA je izboljševanje kvalitete življenja pacientov z ranami po Evropi.

Cilji EWMA:

- Je krovna organizacija, pod katero so združena vsa evropska društva za obvladovanje ran
- Podpira paciente kot najpomembnejši člen pri preprečevanju in zdravljenju ran
- Zagotavlja visoko dostopnost izobraževalnih sredstev za državljane, paciente in zdravstvene delavce
- Spodbuja zavest o problemu ran kot enega glavnih izzivov za kvaliteto življenja državljanov
- Oblastem in drugim v sistemu odločanja predstavlja, da je problem okužb ran preprečljiv z uvedbo pravih preventivnih ukrepov
- Promovira multidisciplinaren pristop k preprečevanju in zdravljenju ran.

Aktivnosti EWMA:

- Shranjuje znanja in izkušnje s področja epidemiologije, patologije, diagnostike, preventive ran
- Prireja konference in izobraževalne tečaje o ranah po Evropi
- Ustanavlja forume in povezave za izmenjavo izkušenj posameznikov in organizacij
- Zagovarja svoja stališča pri oblasteh in oblikovalcih zdravstvene politike doma in v EU (EWMA, 2015).

V letu 1974 je bil v Kliničnem centru Ljubljana ustanovljen odbor za kontrolo hospitalnega infekta, kar je bilo za tisti čas zelo napredno. Leta 1977 je bila na mesto hospitalnega higienika v UKC Ljubljana imenovana prva zdravnica z opravljeno specializacijo iz klinične mikrobiologije. V letu 1982 je bila v UKC Ljubljana ustanovljena komisija za obvladovanje okužb, povezanih z zdravstvom (KOB). V tem obdobju so klinični oddelki imenovali medicinske sestre za področje higiene, ki so poleg svojega dela sodelovale tudi pri nalogah hospitalne higiene (Al Nawas, 2010).

Konec leta 2003 pa se je ustanovila služba za preprečevanje in obvladovanje bolnišničnih okužb (SPOBO). Ta služba je multidisciplinirano sestavljena. V njej so zaposlene: vodja službe: zdravica specialistka, dve svetovalki službe (zdravnici specialistki) ter koordinatorice za področje bolnišnične higiene (4 diplomirane medicinske sestre s podiplomskim izobraževanjem iz hospitalne higiene, diplomirana babica ter diplomirani sanitarni inženir) (Al Nawas, 2010).

Naloge službe so: epidemiološko spremljanje okužb, povezanih z zdravstvom, v UKC, izobraževanje osebja glede preprečevanja in obvladovanja okužb, povezanih z zdravstvom, priprava in posodabljanje strokovnih navodil za preprečevanje okužb, povezanih z zdravstvom, vodenje in pomoč pri obravnavi epidemij, svetovanje, pomoč in podpora pri nabavi opreme in materiala, ki se uporablja pri diagnostičnih, terapevtskih, negovalnih in ostalih postopkih, izvajanjem nadzora v zvezi z upoštevanjem standardov, posredovanje pomembnih informacij v zvezi s preprečevanjem in obvladovanjem okužb, povezanih z zdravstvom in drugo (Al Nawas, 2010).

Problematika okužb, povezanih z zdravstvom predstavlja pomemben vidik varnosti in kakovosti obravnave pacientov. V skladu z Zakonom o zdravstveni dejavnosti naloge na področju preprečevanja okužb, povezanih z zdravstvom izvajajo Ministrstvo za zdravje, NIJZ ter same zdravstvene ustanove (Lejko-Zupanc, 2013). V skladu z evropskimi smernicami bo moral imeti aktivnejšo vlogo NIJZ, zlasti glede epidemiološkega spremljanja bolnišničnih okužb in postavljanja nacionalnih epidemioloških mrež. Rezultati presečne raziskave bodo tudi v Sloveniji služile kot podlaga za načrtovanje aktivnosti na področju preprečevanja in obvladovanja bolnišničnih okužb.

V zadnjih letih smo pri zavedanju pomena bolnišničnih okužb dosegli pomembne premike, še zlasti pomena higiene rok pri prenosu teh okužb, o čemer govori tudi večje število strokovnih srečanj, ki se ukvarajo s to problematiko. Večina slovenskih bolnišnic sodeluje v kampanji za higieno rok, ki jo vodi Svetovna zdravstvena organizacija (World Health Organization, 2013). Nujno potrebujemo zanesljive podatke, ki bodo ustrezno kazali na stanje bolnišničnih okužb. Država Slovenija mora sprejeti jasno in enotno strategijo delovanja na področju bolnišničnih okužb, določiti pristojnosti in odgovornosti na posameznih nivojih, urediti izobraževanje na dodiplomskem in podiplomskem nivoju ter spodbujati raziskovalno delo na tem področju. Obenem pa se moramo zavedati, da brez dodatnega investiranja v izolacijske sobe, povečanega mikrobiološkega spremljanja pacientov (tudi na primarnem nivoju in v domovih starejših) in tudi zadostnega števila negovalnega osebja izboljšanja stanja ne moremo pričakovati (Lejko-Zupanc, 2013).

3.1 Komponente koncepta TIME

Leta 2004 je izšel pozicijski dokument "Priprava dna rane v praksi". Dokument temelji na enostavni filozofiji, ki pravi, da je potrebno vsako rano pripraviti na proces celjenja (Moffat, 2004). Izpostavljenje so razlike med akutno in kronično rano ter dejavniki, ki upočasnijo ter zavrejo celjenje ali pa celo vplivajo na poslabšanje stanja rane. Priprava dna rane na način, kot ga priporočajo v smernicah, pripomore k odstranitvi ali zmanjšanju vpliva teh dejavnikov. Smernice priporočajo pripravo dna rane s pomočjo koncepta TIME. Pri tem moramo pacienta obravnavati holistično in upoštevati vse psihosomatske in socialne faktorje, ki vplivajo na uspeh zdravljenja. Koncept TIME vsebuje štiri komponente: oskrbo tkiva, nadzor nad vnetjem in okužbo, ravnovesje vlage in epitelni napredek (napredek robov) (Peric, 2007).

Nastal je na osnovi priporočil Mednarodnega svetovnega odbora za pripravo dna rane (international Wound Bed Preparation Advisory Board), kasneje pa so ga strokovnjaki EWMA še modificirali. Ime je dobil iz začetnic angleških besed, ki označujejo posamezne komponente oz. korake

Namen uporabe koncepta TIME je izboljšanje stanja rane z zmanjšanjem otekline in izločka, zmanjšanja bakterijske okužbe in popravljanje nenormalnosti, ki onemogočajo celjenje.

3.1.1 T- oskrba tkiva

Kronične rane običajno vsebujejo nekrotično tkivo in nevitalne obloge. Ena najpomembnejših strategij je odstranjevanje tega tkiva oz. čiščenje rane (ang. debridement). S tem odstranimo neprekrvavljeno tkivo, bakterije in odmrle celice, ki upočasnjujejo celjenje ran. S tem zagotovimo okolje, ki stimulira rast zdravega tkiva (Peric, 2007).

3.1.2 I- nadzor nad vnetjem in okužbo

Kronične rane so vedno kontaminirane, mnogokrat pa močno kolonizirane ali celo okužene z bakterijami ali glivami. Delno je to zaradi tega, ker so te rane dolgotrajno odprte, delno pa zaradi vpliva drugih dejavnikov, kot so slaba prekrvavitev, hipoksija in bolezenski procesi, ki potekajo v ozadju. Težave pri celjenju povzroča tudi prisotnost biofilma v rani (Peric, 2007).

3.1.3 M- ravnovesje vlage

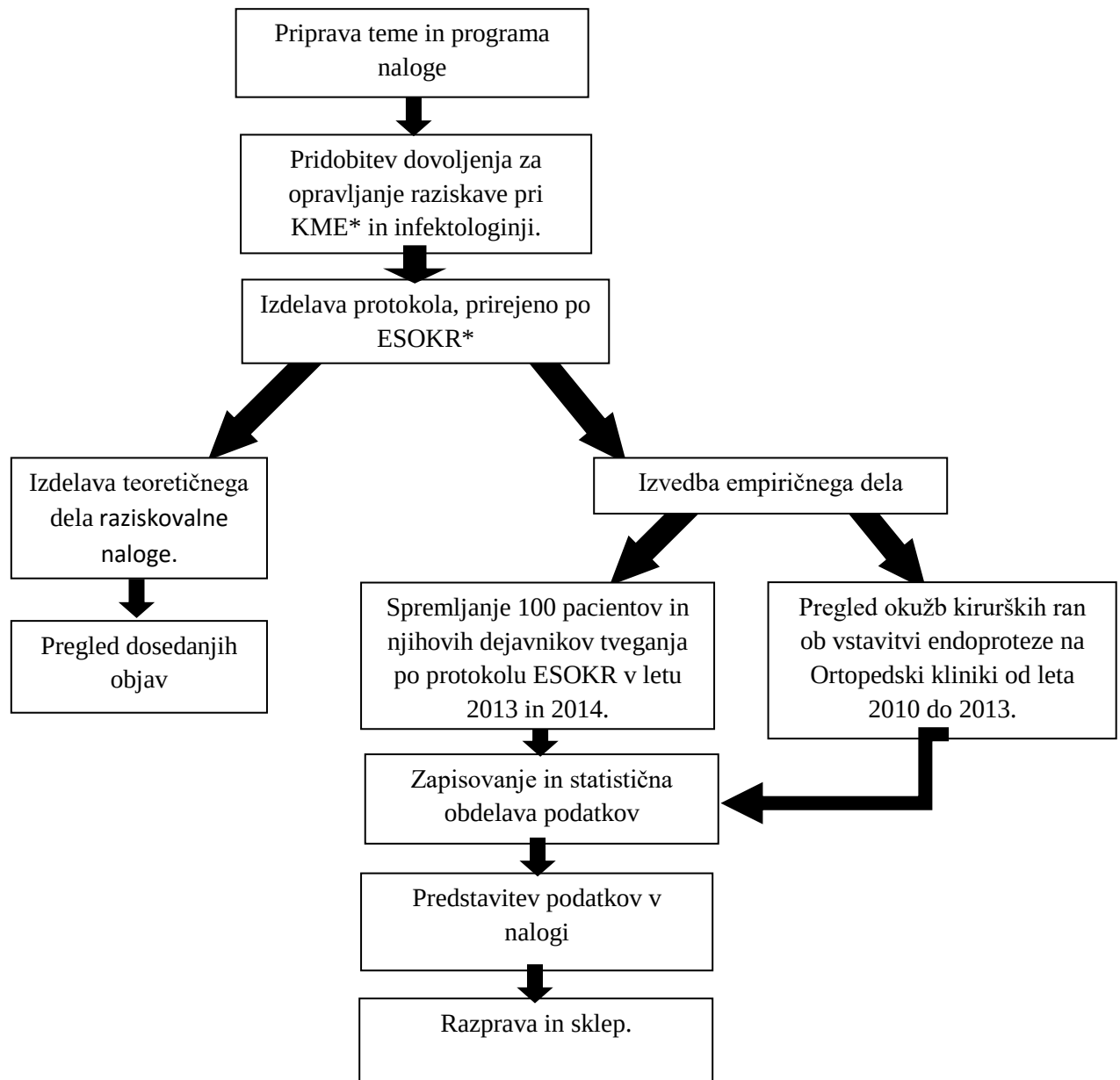
Revolucionarno odkritje, da vlažno okolje v rani pospeši reepitelizacijo rane, poznamo že od leta 1962. Na osnovi tega se je pričel razvoj množice sodobnih oblog, ki ohranjajo vlažno okolje v rani. Izločki iz kroničnih ran blokirajo proliferacijo in angiogenezo ter vsebujejo velike količine MMP (matričnih metaloproteinaz), ki so sposobne razgrajevanja pomembnih ekstracelularnih matričnih proteinov. Ravnovesje vlage pomeni tudi preprečevanje maceracije. Ravnovesje lahko zagotovimo le s strokovnim in tehtnim izborom primernih oblog (Peric, 2007).

3.1.4 E- epitelni napredek (napredek robov)

Opazovanje epitelnega napredka nam jasno pokaže učinkovitost oskrbe rane. Proces epitelizacije je lahko okrnjen zaradi mnogih razlogov. Mnogi avtorji opozarjajo, da je potrebno še enkrat preveriti pristop TIM preden se posvetimo komponenti E (Peric, 2007).

4 EMPIRIČNI DEL

4.1 Shema dela



*KME- komisija za medicinsko etiko

*ESOKR- epidemiološko spremljanje okužb kirurških ran

4.2 Postopek raziskovanja

4.2.1 Spremljanje pacientov ob vstavitvi endoproteze v letih 2013 do 2014

Prvi del raziskovalne naloge smo izvedli na Ortopedski kliniki Ljubljana od novembra 2013 do junija 2014. Dovoljenje za raziskavo so dali glavna medicinska sestra, infektologinja, vključena v protokol spremljanja ESKOR ter komisija za medicinsko etiko UKC Ljubljana. Protokol zajema natančnejše spremljanje posameznega pacienta po vstavitvi endoproteze, tako da pacienta bolje spoznamo ter pri njem preverjamo možno prisotnost okužbe. Protokol ESKOR je vseboval podatke o starosti pacienta, ITM, dolžini hospitalizacije, o trajanju operacije, klasifikaciji ASA, protimikrobni profilaksi ter rezultatih mikrobioloških izvidov ob prisotnosti okužbe (Priloga protokola: stran 87). Vzorec raziskave je vključeval 100 pacientov, 50 pacientov po operaciji totalne endoproteze kolena ter 50 pacientov po totalni endoprotezi kolka. Podatke smo obdelali s pomočjo programa Excel ter statističnega programa SPSS.

Paciente smo začeli spremljati ob njihovem sprejemu v bolnišnico en dan pred operativnim posegom. Izbrali smo jih po naključnem vzorcu ter jih spremljali ves čas njihove hospitalizacije ter ob kontroli, predvidoma 6 do 8 tednov po operativnem posegu, kar smo ugotovili iz njihovih ambulantnih izvidov s pomočjo programa bolnišničnega integriranega računalniško podprtega informacijskega sistema Birpis21.

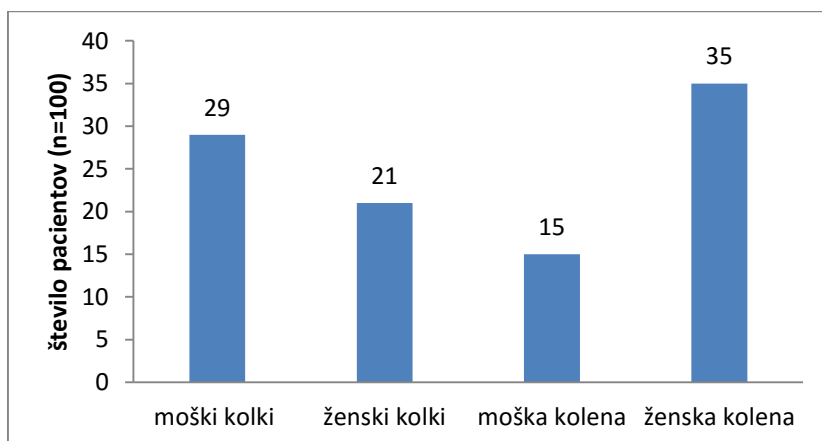
4.2.2 Statističen pregled podatkov o pooperativnih okužbah kirurških ran po vstavitvi totalne kolenske ali kolčne endoproteze

Drugi del raziskovalne naloge je vseboval pregled mikrobioloških izvidov pacientov z vstavljenjo kolensko ali kolčno endoprotezo od leta 2010 do leta 2013. Podatke smo prikazali v Wordovih in Excelovih tabelah.

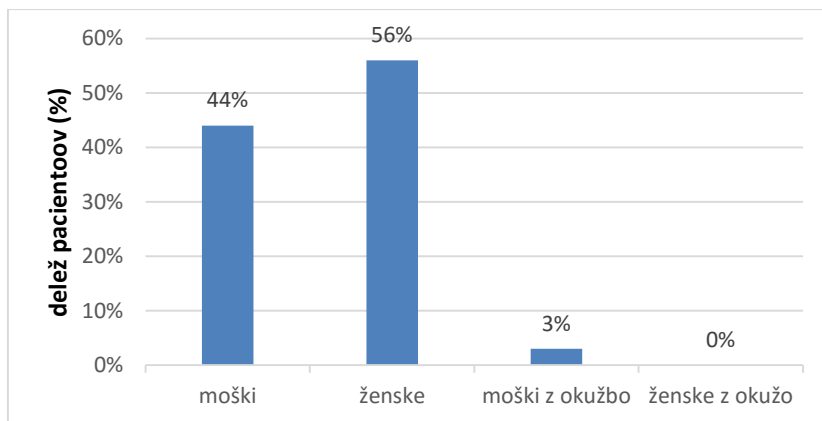
5 REZULTATI

5.1 Značilnosti pacientov in postopkov ob njihovi hospitalizaciji pri vstavitvi kolenske ali kolčne endoproteze spremljanih v letih 2013-14

V raziskavo smo vključili 56 žensk ter 44 moških (razmerje med vrstama endoprotez je prikazano na sliki 6). Od tega so bile rane v tem obdobju (od septembra 2013 do junija 2014) po operaciji okužene pri treh pacientih (3 %), vsi so bili moški. To pomeni, da je bila pri njih iz vsaj enega vzorca rane osamljena vsaj ena bakterijska vrsta, kar je bilo potrjeno na vsaj enem mikrobiološkem izvidu (slika 7).



Slika 6: Razmerje tipov endoprotez spremljajočih pacientov glede na spol (n=100)



Slika 7: Delež pacientov z endoprotezo (razdeljeni glede na spol) pri katerih je bila dokazana okužba iz mikrobiološkega vzorca (n=100)

5.1.2 Pacienti z okužbo rane po vstavitvi endoproteze

Prvi pacient je imel omajano kolčno endoprotezo, pri njem je prišlo do globoke okužbe. Pri tem pacientu so zamenjali endoprotezo že leta 2008 in 2010. Ob ponovni hospitalizaciji (2013) je pri pacientu prišlo do okužbe in vstavili so mu spacer (cementni distančnik) ter po 37. dneh vstavili še endoprotezo.

Ob sprejemu je bila klasifikacija ASA stopnje A2, ITM pa 25. Pacient je bil star 48 let.

Pri pacientu so osamili naslednje bakterijske vrste (z rezultati antibiograma): *Streptococcus gordonii* (**občutljiv za:** penicilin, cefotaksim, vankomicin, eritromicin in klindamicin), *Propionibacterium acnes* (**občutljiv za:** penicilin, amoksicilin + klavulanska kislina (β -laktamaza), imipenem in klindamicin; **odporen proti:** metronidazolu).

Zaradi učinkovanja antibiotika na cementnem distančniku in kirurški odstranitvi vnetega obproteznega tkiva je bil pri ponovni vstavitvi proteze mikrobiološki izvid negativen. V bolnišnici je pacient prejemal amoksicilin/klavulanska kislina (Amoksiklav) 1,2 g i.v /8 h (8 dni), ob odpustu pa je dobil rifampicin (Eremfat) 2 x 450 mg + levofloksacin (Tavanic) 2 x 750 mg p.o, ki ju je jemal še tri mesece po operaciji. Operacija pri pacientu je trajala 3 h in 56 min, hospitalizacija pa je trajala 30 dni.

Drugemu pacientu so vstavili totalno kolčno endoprotezo, zaradi gnojnega izcedka med operacijo pa so mu vstavili spacer (antibiotični distančnik). Do okužbe je prišlo med samim operativnim posegom.

Ob sprejemu pacienta je bila stopnja po klasifikaciji ASA A3, ITM pa 25,2; star je bil 83 let, antibiotična profilaksa – Cefazolin (Cefamezin) 2 g.

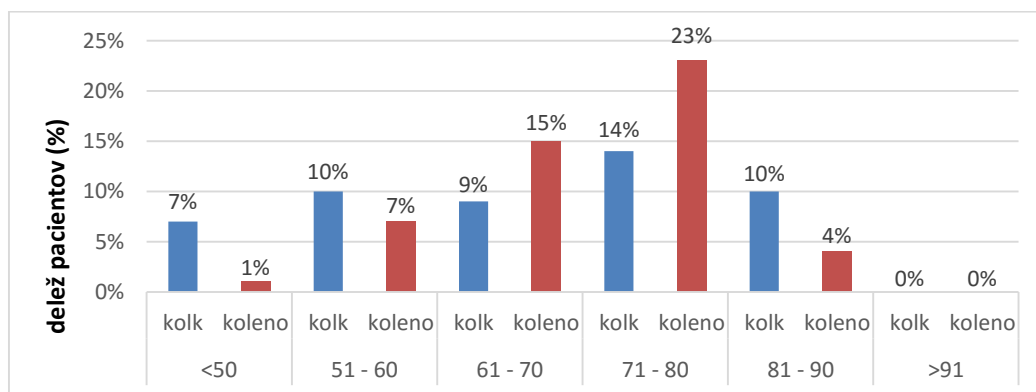
Pri pacientu so osamili naslednje vrste (z rezultati antibiograma): *Staphylococcus hominis* (**občutljiv za:** oksacilin, vankomicin, teikoplanin, gentamicin, tetraciklin, ciprofloksacin, trimetoprim + sulfametoksazol, rifampin, fucidinska kislina; **odporen proti:** penicilinu, eritromicinu, klindamicinu); *Corynebacterium amycolatum* 1 (**občutljiv za:** penicilin, ampicilin, imipenem, vankomicin, tetraciklin, kloramfenikol, rifampin; **odporen proti:** gentamicinu, tobramicinu, eritromicinu, klindamicinu, ciprofloksacinu, moksifloksacinu, trimetoprimu); *Corynebacterium jeikeium* 2 (**občutljiv za:** imipenem, vankomicin, tetraciklin;

odporen proti: penicilinu, ampicilinu, gentamicinu, tobramicinu, eritromicinu, klindamicinu, ciprofloksacinu, moksifloksacinu, trimetoprimu, kloramfenikolu, rifampicinu); *Enterococcus faecalis* (**občutljiv za:** ampicilin, gentamicin; **odporen proti:** vankomicinu in linezolidu). V času hospitalizacije je prejemal flukloksacilin (Fluclox) 2 g/6 h (11 dni) ter ciprofloksacin (Ciprobay) 750 mg p.o./12 ur (11 dni). Pacient je bil hospitaliziran 17 dni, operacija je trajala 1 h 24 min.

Tretji pacient je imel omajano kolčno endoprotezo. Leta 2011 je imel prvič vstavljenjo endoprotezo v desni kolk. Ob hospitalizaciji 2014 je bila med operacijo ugotovljena okužba. Ob sprejemu je bila stopnja po klasifikaciji ASA A3, ITM pa 28,7; star je bil 65 let. Antibiotična profilaksa ni bila označena, po operaciji pa je pacient prejel 3 x 1 g cefazolina (Cefamezin). Antibiotična terapija: ciprofloksacin 400 mg i.v /8 h (8 dni). Ob odpustu je prejel ciprofloksacin (Ciprobay) 750 mg /12 h p.o ter rifampicin (Eremfat) 2 x p.o. Hospitalizacija je trajala 20 dni, operacija pa 1 h in 40 min.

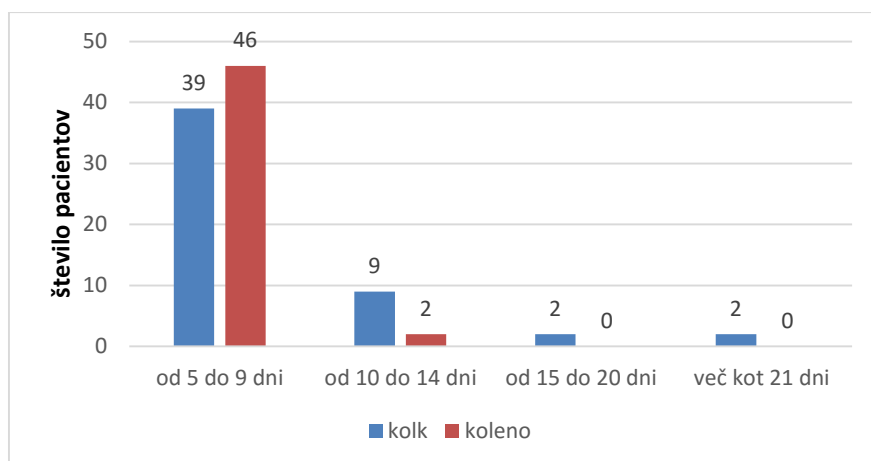
Pri pacientu so osamili naslednje vrste (z rezultati antibiograma): *Campylobacter fetus* (**občutljiv za:** ampicilin, amoksicilin + klavulansko kislino, cefotaksim, gentamicin, eritromicin, tetraciklin, ciprofloksacin, kloramfenikol, cefalozin; **odporen proti:** nalidiksični kislini); *Staphylococcus epidermidis* (**občutljiv za:** vankomicin, teikoplanin, tetraciklin, rifampin, fucidinsko kislino; **odporen proti:** penicilinu, oksacilinu, gentamicinu, eritromicinu, klindamicinu in ciprofloksacinu).

Večina pacientov z vstavljenjo endoprotezo je bila starejših od 50 let. Najpogosteje so bili operirani pacienti v starostni skupini med 71 in 80 let (slika 8). Povprečna starost pacientov s kolensko endoprotezo je bila 68,95 let in s kolčno 66,73 let. Povprečna starost vseh pacientov je bila 68 let (priloga: tabela 5).



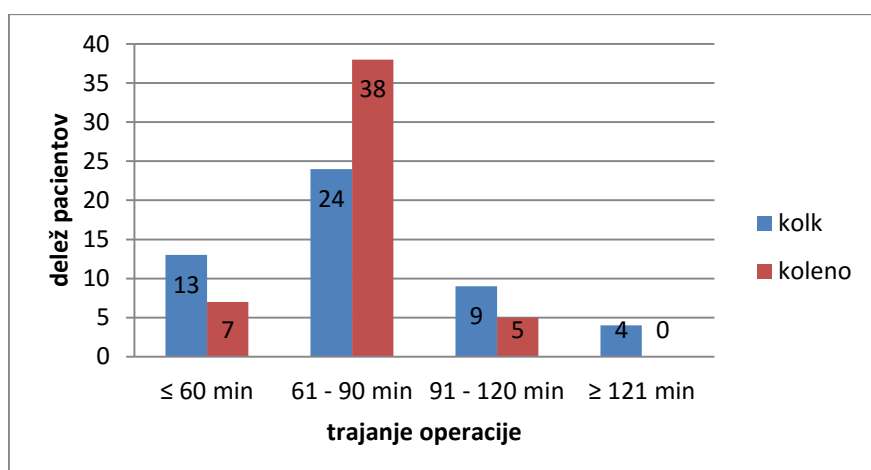
Slika 8: Razporeditev pacientov s kolčno in kolensko endoprotezo v razrede glede na starost (n=100)

Večina pacientov je zapustila bolnišnico v obdobju od 5 do 9 dni (39 s kolčnimi endoprotezami ter 46 s kolenskimi) (slika 9). Pacienti z vstavljenjo kolensko endoprotezo so bili hospitalizirani v povprečju 7,7 dni, po vstavitvi kolčne endoproteze pa 9,4 dni.



Slika 9: Delež hospitaliziranih dni spremljajočih pacientov (n=100)

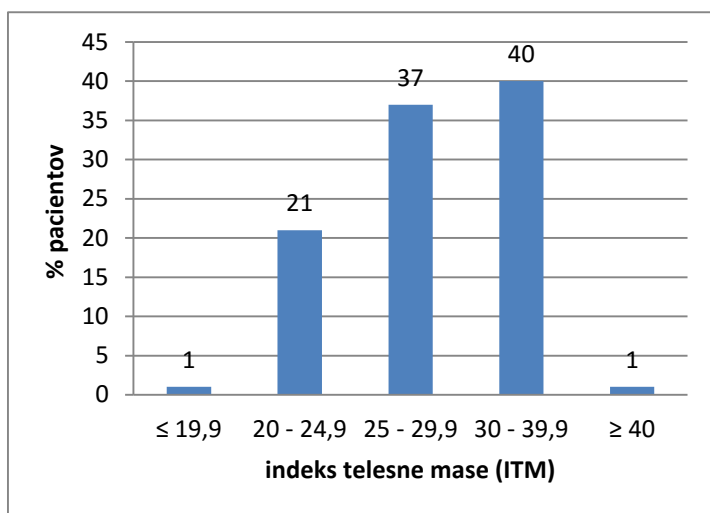
Največ operacij je trajalo med 60 in 90 min, najmanj pa več kot 120 min. Od tega je bila ena pri pacientu z okužbo kolka (slika 10). Po vstavitvi kolenske endoproteze je operacija trajala v povprečju 74,2 minut, po vstavitvi kolčne endoproteze pa 80,8 minut.



Slika 10: Razmerje trajanja operativnega posega spremljajočih pacientov s kolčno in kolensko endoprotezo (n=100)

Normalno telesno težo po indeksu telesne mase (ITM) je imelo 21 pacientov (ITM 20 – 24,9 kg/m²). Še več je bilo prekomerno težkih (37 pacientov). Največ pa je bilo debelih, z

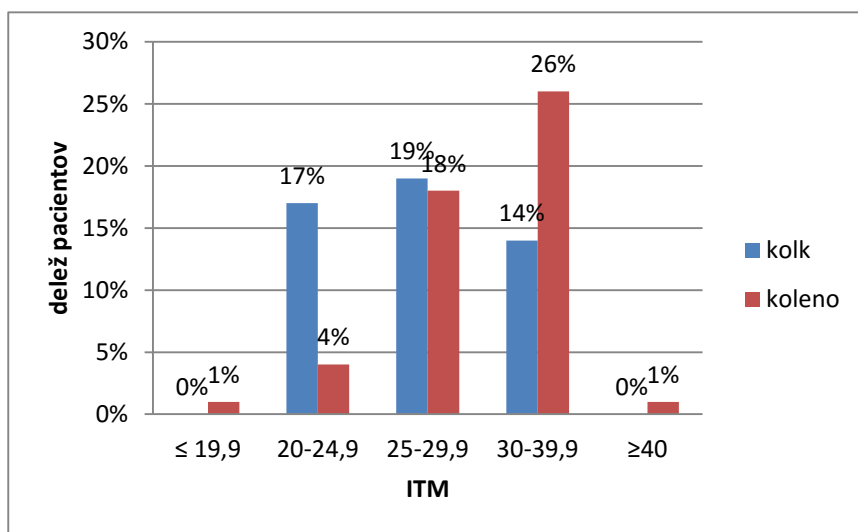
indeksom ITM od 30 do 39,9 kg/m². Ekstremno debel je bil 1 pacient, 1 pacient z vstavljenjo kolensko endoprotezo pa je bil podhranjen (slika 11). Večina pacientov z vstavljenjo endoprotezo je bilo predebelih, zato je bil operativni poseg pri njih tvegan. Problem debelosti se je pojavil predvsem pri kolenskih endoprotezah (slika 12). Povprečna vrednost ITM pri vstavitvi kolenske endoproteze je bila 30,7 kg/m², pri vstavitvi kolčne endoproteze pa 27,12 kg/m².



Slika 11: Razdelitev vseh pacientov v skupine glede na ITM (n=100)

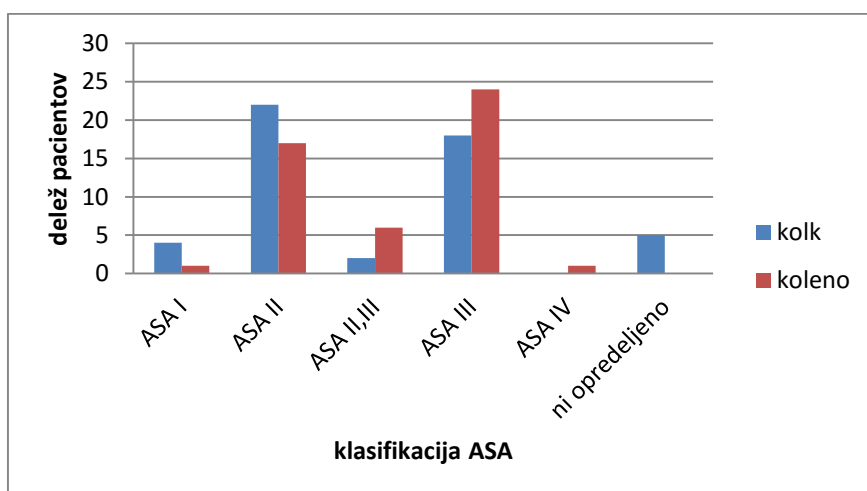
Stopnje ITM:

- huda nedohranjenost: $\leq 16,0$ kg/m²,
- zmerna nedohranjenost: 16,0 - 17,0 kg/m²,
- blaga nedohranjenost: 17,0 - 18,5 kg/m²,
- normalna telesna masa: 18,5 - 25,0 kg/m²,
- zvečana telesna masa: 25,0 - 30,0 kg/m²,
- debelost stopnje I: 30,0 - 35,0 kg/m²,
- debelost stopnje II: 35,0 - 40,0 ITM kg/m²,
- debelost stopnje III: $\geq 40,0$ kg/m² (Avbelj et al., 2005).



Slika 12: ITM spremljanih pacientov s kolčno in kolensko endoprotezo (n=100)

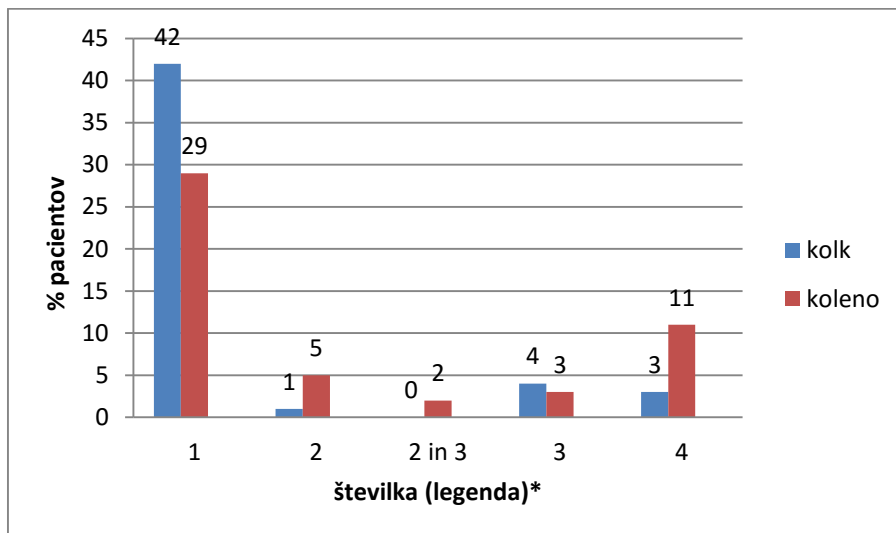
Od spremljanih pacientov jih je bilo največ uvrščenih v stopnjo III po klasifikaciji ASA (razpored po tabeli 1), bolj ogroženi so bili pacienti s kolensko endoprotezo (slika 13).



Slika 13: Razmerje klasifikacije ASA (po tabeli 2) spremljanih pacientov s kolčno in kolensko endoprotezo (n=100)

Iz ambulantnih izvidov smo ugotovili, da se je pri večini pacientov (71) od 100 spremljanih rana lepo zacelila (slika 14). 14 pacientov prvega kontrolnega pregleda ob našem spremljanju še ni opravilo. Zaradi predolghih čakalnih vrst pacienti niso deležni kontrolnega pregleda ob pravem času. Veliko pacientov pa pregled opravi v zasebnih

ambulantah, ki so popolnoma ločene od naše bolnišnice. Tako lahko manj učinkovito spremljamo njihovo okrevanje.



Slika 14: Število in stanje (1,2,3 ali 4) spremljanih pacientov s kolčno in kolensko endoprotezo ob prvi kontroli po operaciji (n=100)

*Legenda:

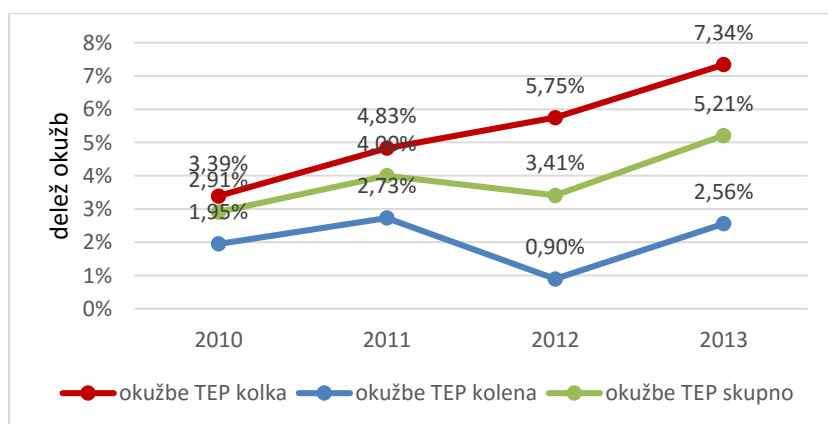
1. rana je brez posebnosti, lepo zaceljena, pacientovo počutje je dobro;
2. ob pregledu prisoten izliv, potrebna je bila punkcija operativne rane ali je bila zaradi otekanja operativne noge potrebna dodatna preiskava (UZ okončine);
3. rana je pordela in/ali so prisotne napredujoče bolečine v predelu rane in/ali je prisotna podaljšana povišana vrednost SR in CRP in/ali prisotnost občutljivega in toplega operiranega področja;
4. pacient še ni bil na pregledu.

5.2 Statističen pregled podatkov o pooperativnih okužbah kirurških ran in njihovih vsadkov po vstavitvi endoproteze v obdobju od 2010-2013

V tabeli 3 so podatki okužb kirurških ran v deležih od leta 2010 do 2013. Podatke smo pridobili interno iz MBX programa, ki omogoča vpogled v mikrobiološke in imunološke izvide Inštituta za mikrobiologijo in imunologijo. Podatke smo prikazali tudi v grafu (slika 15).

Tabela 3: Delež prisotnih okužb glede na število vstavljenih endoprotez od leta 2010-2013

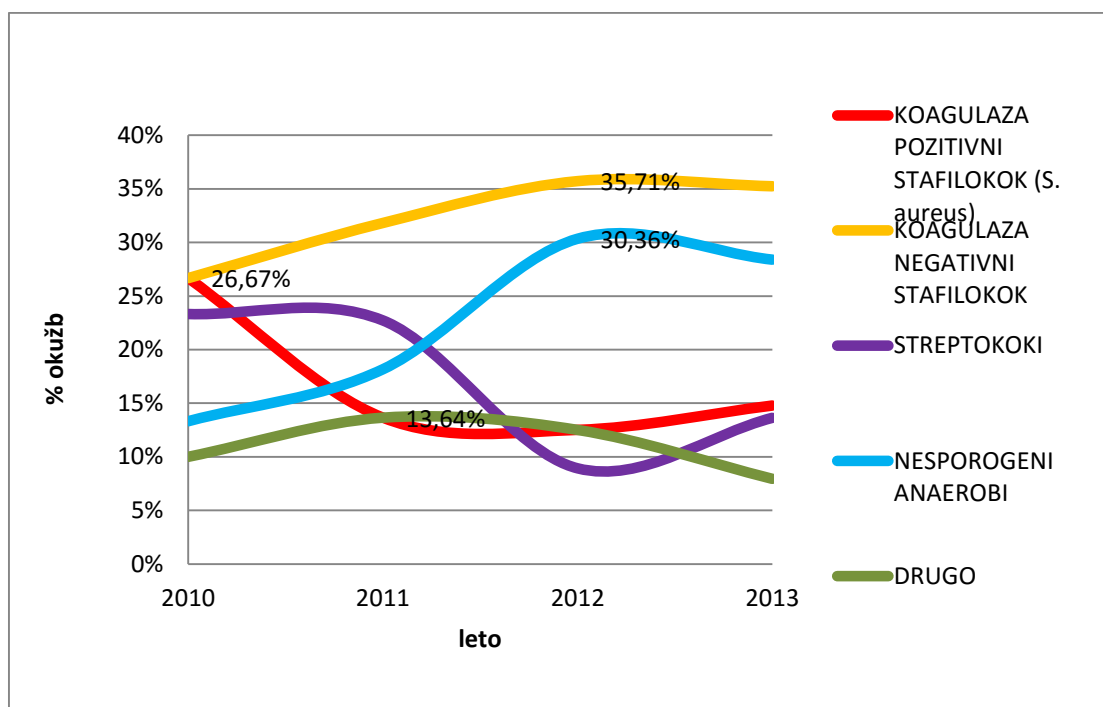
	2010	2011	2012	2013	SKUPAJ
vstavitve TEP kolka	501	496	487	436	1920
okužba TEP kolka	1,95 % (n=17)	4,83 % (n=24)	5,75 % (n=25)	7,34 % (n=32)	5,10 % (n=98)
vstavitve TEP kolena	256	330	334	351	1271
okužba TEP kolena	1,95 % (n=5)	2,73 % (n=9)	0,90 % (n=3)	2,56 % (n=9)	2,05 % (n=26)
vstavitve TEP skupaj	757	826	821	787	3191
okužbe TEP skupaj	2,91 % (n=22)	4,00 % (n=33)	3,41 % (n=28)	5,21 % (n=41)	3,89 % (n=124)



Slika 15: Trend pojavnosti okužb ob vstavitvah kolčnih in kolenskih endoprotez (%)

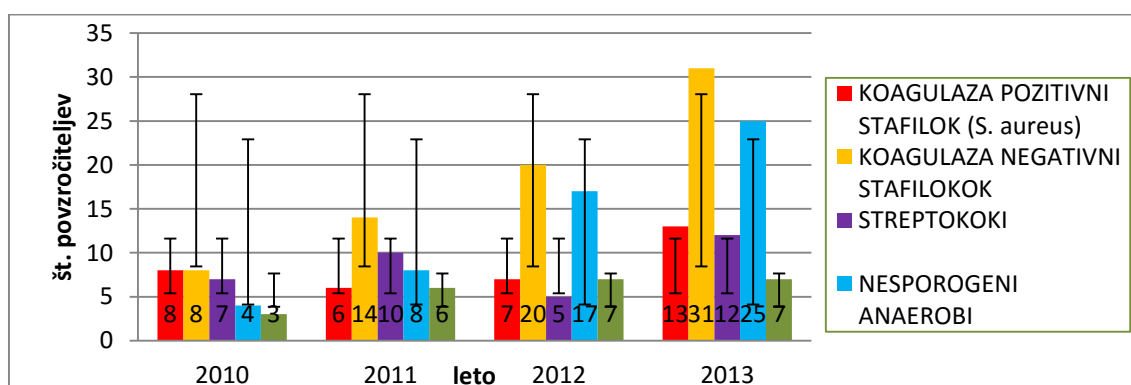
Tabela 4: Najpogostejši povzročitelji okužb od leta 2010 do 2013

NAJPOGOSTEJŠI POVZROČITELJI OKUŽB	2010	2011	2012	2013	SKUPAJ	
					Število	%
Koagulaza pozitivni stafilokoki <i>S. aureus</i>	8	6	7	13	34	7,76 %
Kolk	7	5	7	8	27	6,16 %
Koleno	1	1	0	5	7	1,60 %
Koagulaza negativni stafilokok	8	14	20	31	73	16,67 %
Kolk	7	11	18	25	61	13,93 %
Koleno	1	3	2	6	12	2,74 %
<i>Streptokoki</i>	7	10	5	12	36	8,22 %
Kolk	3	7	5	6	21	4,79 %
Koleno	4	3	0	6	13	2,97 %
<i>Nesporogeni anaerobi</i>	4	8	17	25	54	12,33 %
Kolk	4	7	15	21	47	10,73 %
Koleno	0	1	2	4	7	1,60 %
<i>Drugo</i>	3	6	7	7	23	5,25 %
Kolk	3	3	7	6	19	4,38 %
Koleno	0	3	0	1	4	0,91 %
SKUPAJ	50	88	112	176	438	



Slika 16: Spreminjanje pogostosti povzročiteljev okužb kirurških ran v obdobju 2010-2013

Najpogostejši povzročitelji okužb kirurških ran, kjer je okužba segala vse do vsadka pri vstavljeni endoprotezi, so bili koagulaza negativni stafilokoki, ki so naraščali od leta 2010 (26,67 %) do 2013 (35,71%). Sledili so nesporogeni anaerobi, ki so narasli iz leta 2010, ko je bilo 13,33 %, na 30,36 % leta 2012. Streptokokov je bilo največ na začetku leta 2010 (23,33 %), najmanj pa leta 2012 (8,93 %). Prav tako je bilo največ koagulaza pozitivnih stafilokov (*S. aureus*) v letu 2010 (26,67 %), nato pa so padli leta 2011 na 13,64 %.



Slika 17: Število osamljenih povzročiteljev okužb v letih 2010-2013 s standardnim odklonom vzorca

Število okužb, ki so jih dokazano povzročili koagulaza negativni stafilokoki, je v celotnem obdobju naraščalo; z osmimi primeri leta 2010 na 31 primerov v letu 2013. Prav tako je v štiriletnem obdobju naraščalo število okužb z nesporogenimi anaerobi. Pri številu okužb, povzročenih z bakterijami *S. aureus* in streptokoki, nismo zasledili izrazitega trenda.

6 RAZPRAVA

Svetovna zdravstvena organizacija je obvladovanje okužb, povezanih z zdravstvom postavila kot pomembno prednostno nalogo vseh držav članic. Za podobne cilje se zavzema tudi Evropska unija, ki je obvladovanje tovrstnih okužb postavila za eno od prioritarnih nalog. V Sloveniji je obvladovanje in preprečevanje okužb, povezanih z zdravstveno oskrbo, del Nacionalne strategije za kakovost in varnost v zdravstvu. Javno objavljane podatke o okužbah je marsikje po svetu postalo rutinska praksa. Podatki, zbrani s primerljivimi epidemiološkimi metodami, so lahko spodbuda za uvedbo ustreznih ukrepov. Za pristojne zdravstvene zavode bi lahko predstavljali motivacijo za izboljšanje stanja na področju preprečevanja in obvladovanja okužb, povezanih z zdravstvom (Lejko Zupanc, 2013).

Nacionalna prevalenčna raziskava bolnišničnih okužb iz leta 2001 je pokazala, da predstavljajo okužbe kirurškega področja v slovenskih bolnišnicah tretjo najpogostejšo okužbo, povezano z zdravstvom, takoj za okužbami sečil in dihal (An, 2001). Med operiranimi pacienti so okužbe kirurških ran najpogostejše okužbe, povezane z zdravstvom (38 %). V 66 % se okužijo koža, podkožje, mišičje, ostale okužbe pa predstavljajo okužbe organov in telesnih votlin. Pacienti, pri katerih se razvije okužba kirurške rane, imajo 60 % večjo verjetnost, da bodo potrebovali zdravljenje v intenzivni terapiji, 2-krat večjo umrljivost v 30 dneh po posegu in 5-krat večjo verjetnost, da bodo ponovno sprejeti na bolnišnično zdravljenje (Trotovšek, 2010). Študija v ZDA je razkrila, da je povprečen znesek 8-tedenskega zdravljenja pacienta z okužbo po odpustu \$5122 (=4688 €). Cena oskrbe pacienta brez kirurške okužbe znaša 1773 €. Cena zdravljenja okužb, povzročenih s proti antibiotikom odpornimi mikroorganizmi je verjetno še dražje. SSI povečuje ležalno dobo po operaciji za 7 do 10 dni (Anderson in Sexton, 2013b).

Da bi okužbo preprečili, pa ne smemo zanemariti dejavnikov tveganja, še posebej tistih, na katere lahko vplivamo. Ortopedski pacienti so večinoma starejši, z degenerativnimi in revmatičnimi obolenji, zato je tudi potreba po zamenjavi sklepov pogostejša. V ZDA letno vstavijo okoli 600.000 endoprotez, v Angliji in Nemčiji več kot 50.000. Iz slike 19 lahko vidimo, da je na Ortopedski kliniki v Ljubljani od leta 2010 do 2013 upadlo število vstavljenih kolčnih endoprotez ter naraslo število vstavljenih kolenskih endoprotez.

Število okužb kirurških ran in ortopedskih vsadkov pada, kar kažejo tudi naši rezultati. Temelj obvladovanja okužb, povezanih z zdravstveno oskrbo, in okužb kirurških ran je znanje. Za izvajanje nadzora nad bolnišničnimi okužbami je potrebno zagotoviti zadostno število osebja. Poseben pomen bi morali nameniti povratnim informacijam o uspešnosti pri preprečevanju okužb kirurških ran ter stalno slediti napredku na tem področju (Trotovšek, 2010). Preprečevanje okužb, povezanih z zdravstvom je postala obveza in dolžnost, zmanjšanje njihove pogostnosti pa pomeni zmanjšanje nepotrebnega trpljenja pacientov in neposredno zmanjšanje stroškov zdravstvene oskrbe (Lejko Zupanc, 2011).

V raziskavi smo dokazali, da je večina ortopedskih pacientov starejših (37 % pacientov v starosti med 71-80 let), kar je razvidno tudi iz pregledane tuje in domače literature. Tveganje za SSI narašča s starostjo. V našem primeru smo v času našega spremljanja pacientov imeli tri okužbe, dve pri starosti nad 65 let in eno okužbo pri pacientki, katere starost je bila manj kot 50 let. V raziskavi so prevladovalе ženske (56) s povprečno starostjo 68,95, moških pa je bilo 44, njihova povprečna starost je znašala 66,73 let.

H1: Število okužb po vstavljenih endoprotezah se v zadnjem obdobju znižuje

Število vstavitve kolčnih endoprotez na Ortopedski kliniki je od leta 2010 do 2013 padalo, kolenskih endoprotez pa naraščalo. Glede na vstavljene endoproteze naraščajo okužbe pri pacientih s kolčno endoprotezo, pri kolenskih endoprotezah pa število niha. Največ okužb pri kolenskih endoprotezah je bilo leta 2013 (2,56%), najmanj pa leta 2012 (0,90%) (tabela 3). V 4-letnem obdobju je bilo 3191 vstavljenih vseh endoprotez, od tega jih je bilo okuženih 3,89 %. Gorišek s sod. (2007) so ugotovili, da je okužb kirurških ran in vsadkov pri pacientih z vstavljenjo endoprotezo manj, rezultati zdravljenja pa so boljši zaradi boljših kirurških tehnik ter zaradi novih spoznanj na področju patogeneze in zdravljenja vnetij ran in s tem vsadkov. Vstavitve števila kolčnih endoprotez je od 2010 do 2013 padalo, okužbe pa narastle. Pri vstavitvi kolenskih endoprotez je bilo obratno. Vsako leto je bilo narejenih več kolenskih endoprotez, okužbe pa so padale. Hipotezo H1 tako potrdimo pri okužbah kolenskih endoprotez, pri okužbah kolčnih endoprotez pa jo zavrnemo.

H2: Najpogostejši povzročitelj okužb po vstavljenih endoprotezah je vrsta Staphylococcus aureus.

Glede najpogostejših povzročiteljih postoperativnih okužb pri ortopedskih posegih avtorji navajajo različne podatke. Trampuž et al (2003) navajajo, da so najpogostejši povzročitelji postoperativnih okužb pri ortopedskih posegih mikroorganizmi naše kožne mikrobiote: po Gramu pozitivne bakterije, prvenstveno *S. aureus* in *S. epidermidis* ter različni streptokoki, vključno z enterokoki (Trampuž et al., 2003). Na Kliniki za infekcijske bolezni in vročinska stanja v Ljubljani so v obdobju devetih let najpogostejše osamili kot povzročitelja *Staphylococcus aureus* (Lotrič-Furlan in sod., 2004). Na Ortopedskem oddelku Splošne bolnišnice Maribor so v 8 letnem obdobju (1999-2006) obravnavali 33 pacientov z vnetjem endoprotez. V polovici primerov so bili povzročitelji vnetja koagulazno negativni stafilokoki, v 12 % *Staphylococcus aureus*, redkeje pa difteroidi, streptokoki, enterokoki in drugi (Gorišek s sod., 2007).

Tudi v naši raziskavi so bili v obdobju štirih let najpogostejši povzročitelji koagulaza negativni stafilokoki. Zaradi premajhnega števila okužb 100 spremljajočih pacientov, pa o najpogostejšem povzročitelju ne moremo govoriti. Prav tako so si bili povzročitelji zelo različni. Pri prvem pacientu je šlo za bakterijo *Streptococcus gordonii* (prisoten v ustni votlini in na koži, pogosta povzročiteljica endokarditisa) in *Propionibacterium acnes* (del normalne kožne bakterijske flore in povzroča nastanek aken). Pri drugem pacientu so bili osamljeni *Staphylococcus hominis* (del normalne kožne bakterijske flore), *Corynebacterium amycolatum* (oportunistična patogena bakterija, ki povzroča pljučnice, peritinitis, infekcijski endokarditis ter sepsa), *Corynebacterium jeikeium* (prav tako povzroča oportunistične okužbe). Pri tretjem pacientu pa sta bili osamljeni bakteriji *Campylobacter fetus* (je edina vrsta v tem rodu, ki povzroča sepsa). Bakteriemijska se lahko razvije v meningitis, perikarditis, okužbe sklepov. Druga vrsta je bila *Staphylococcus epidermidis* (prizadene paciente s katetri in drugimi kirurškimi vsadki). Zaradi raznolikih podatkov glede najpogostejših povzročiteljev, hipoteze ne potrdimo in ne zavrnemo.

H3.: Število postoperativnih okužb se bo razlikovala glede na vrsto vsadka

S korelacijskim koeficientom smo preverili statistično značilno povezavo med starostjo, ITM, časom hospitalizacije ter trajanjem operacije. Statistično pomembna korelacija glede na vrsto vsadka se je pojavila le med trajanjem operacije in časom hospitalizacije. Povezanost med tema dvema spremenljivkama je bila pozitivna ($r=0,6$) pri $df=98$.

Vse ostale korelacije so bile izredno nizke in niso bile statistično pomembne (priloga 9.3). Zaradi premajhnega vzorca okužb kirurških ran smo težko ugotovili statistično značilne razlike glede na vrsto vsadka. Pogostejše pa so bile okužbe kirurških ran pri kolčnih endoprotezah, in sicer vsi trije pacienti z okužbo. Med njimi je bil le en pacient, pri katerem je do okužbe prišlo primarno. Ostala dva pacienta sta imela že omajano endoprotezo in pri njima so tudi okužbe pogostejše. Po podatkih v pregledani literaturi smo zasledili nasprotno: okužbe kirurških ran oz. njihovih vsadkov je pri kolenskih endoprotezah 2 %, pri kolčnih pa 0,5 % do 1,5 % okužb. Verjetnost okužbe je večja pri revizijskih posegih (Blom et al., 2004). Zaradi premajhnega števila vzorcev in s tem okužb, smo H3 zavrnili.

H4: Daljša hospitalizacija se pojavlja pri pacientih s kolčno endoprotezo

Pri ortopedskih pacientih se operativna rana, v kolikor poteka celjenje brez zapletov, zaceli v 3-4 dneh. Pacienti so odpuščeni v povprečju 5 dni po operativnem posegu. Povečano tveganje za okužbo kirurških ran je tudi podaljšano trajanje operacije zaradi daljše izpostavljenosti rane bakterijam (stafilokoki) in drugim virulentnim mikroorganizmom. Ong s sodelavci je ugotovil, da pacientov socialno-ekonomski status kaže na njegovo prehranjenost, debelost in obstoj komorbiditete, kar pri ortopedskih pacientih pomeni pacientovo predispozicijo za okužbe kirurških ran (Ong et al., 2009). V naši raziskavi jih je večina zapustila bolnišnico v obdobju od 5 do 9 dni. S Pearsonovim korelacijskim koeficientom smo ugotovili, da daljši kot je bil čas operacije, daljši je bil čas hospitalizacije. To smo ugotovili tudi pri vseh 3 pacientih, pri katerih je prišlo do okužbe kirurške rane. Čas hospitalizacije je bil daljši pri kolčnih endoprotezah, kar smo tudi pričakovali. Kolčni sklep sestavljata glava stegenice in sklepna ponev medenice. Ti dve kosti dajeta telesu ogrodje, zato predvidevamo, da je rehabilitacija pri vstavitvi kolčne endoproteze zahtevnejša, predvsem pri starejših pacientih, ki so poleg spremljajočih diagnoz težje pokretni in težje sprejmejo svoje zdravstveno stanje. Predvidevamo, da morajo biti pacienti z vstavljenjo kolčno endoprotezo previdnejši pri vsakodnevni dejavnosti, pri prepogibanju ter pri vožnji avtomobila po operaciji. Zato smo hipotezo H4 potrdili.

H5: Debelost je dejavnik tveganja za okužbo kirurške rane.

Namba je s sodelavci ugotovil, da je tveganje za okužbo 6,7-krat višja pri debelih pacientih s popolno menjavo kolena in 4,7-krat višja pri tistih z menjavo kolka z ustrezno endoprotezo. Tudi v naši raziskavi smo ugotovili, da so pacienti z vstavljenjo kolensko endoprotezo bolj prekomerno hranjeni (prevladujejo ženske) kot pacienti s kolčno endoprotezo. Kar 26 % pacientov s kolčnimi endoprotezami je imelo debelost 1. ali 2. stopnje, pri kolčnih endoprotezah je bilo debelosti manj. Normalno telesno težo je imelo le 4 % pacientov s kolensko endoprotezo ter 17 % pacientov s kolčno endoprotezo. Na podlagi pridobljenih podatkov smo potrdili hipotezo, da je debelost prisotna pri večini pacientov.

V vsej zgodovini preprečevanja okužb, povezanih z zdravstvom, je pomembno vlogo igral nadzor pojavnosti posameznih mikroorganizmov in različnih vrst teh okužb. Brez aktivnega iskanja in opazovanja pojavljanja okužb, njihovega kakovostnega preprečevanja ni več mogoče zagotoviti. Vsaka ustanova bi morala pripraviti aktiven program obvladovanja okužb, povezanih z zdravstvom, katerega bi bil bistveni del spremljanje izvajanja priporočil, epidemiološko spremljanje izbranih vrst okužb (izbrane glede na pomen za posamezno ustanovo oz. glede na nacionalni program), redno poročanje ugotovitev znotraj ustanove in širše (npr. nacionalna mreža) in takojšnje prilagajanje priporočil glede na izsledke spremljanja. Na nacionalni ravni bi morali poskrbeti za vseslovenski program, ki bi bil zdravstvenim ustanovam v oporo pri zmanjševanju nevarnosti za nastanek okužb, povezanih z zdravstvom. Tak program bi moral:

- zastaviti ustrezne cilje
- razviti in obnavljati priporočila za nadzor, preprečevanje okužb in prakso
- razviti nacionalni sistem za spremljanje izbranih vrst okužb in na podlagi rezultatov spremljanja ugotoviti učinkovitost ukrepov ter ob neustreznih rezultatih takoj prilagoditi priporočila
- predvideti začetno in nadaljnje izobraževanje zdravstvenega osebja, ki se ukvarja s preprečevanjem okužb
- predvideti ozaveščanje in izobraževanje vseh zdravstvenih delavcev o preprečevanju okužb, povezanih z zdravstvom, kot kazalcu kakovosti oskrbe pacienta, in kazalcu skrbi za lastno zdravje

- olajšati dostop do produktov, ki so potrebni za kakovostno obvladovanje okužb, povezanih z zdravstvom in zagotavljanje varne obravnave pacientov (npr, ustrezna razkužila, rokavice...)
- vključiti vse, ki se ukvarjajo z zdravstveno in negovalno dejavnostjo (zdravstveni domovi, ambulate, bolnišnice, rehabilitacijske ustanove, socialnovarstveni zavodi)
- predvideti in vključiti preudarno rabo protimikrobnih zdravil
- predvideti in zagotoviti redne kontrole izvajanja programa pri posameznih izvajalcih zdravstvene oskrbe in na različnih ravneh
- razviti sistem obveščanja in izobraževanja uporabnikov zdravstvenih storitev o njihovi aktivni vlogi pri preprečevanju okužb, povezanih z zdravstvom (Tomič, 2013).

Pri mnogih vsebinah programa lahko in mora aktivno sodelovati Nacionalna komisija za preprečevanje in obvladovanje okužb, povezanih z zdravstvom. Nekatere aktivnosti so že zametek posameznih vsebin programa, vendar pa je pred nami še dolga pot do urejenega in dobro delujočega nacionalnega sistema za preprečevanje okužb, povezanih z zdravstvom (Tomič, 2013).

Navodila mednarodnega projekta za preprečevanje kirurških okužb vsebujejo sledeča priporočila, ki so pomembna za preprečitev okužbe pri pacientu z ortopedskim vsadkom:

- Pacienti morajo biti pregledani zaradi morebitnih večjih ali manjših okužb pred menjavo sklepa. Če je prisotno kakršnokoli aktivno vnetje, se operacijo odpove. Pri sladkornih bolnikih se v času pred operacijo kontrolira krvni sladkor. Vzame se tudi urin za mikrobiološke preiskave, če je v anamnezi okužba urinarnega trakta.
- Če je možno, naj se imunosupresivna zdravila zniža na najnižje možne doze
- Vsak znak okužbe rane ali nekroza kože, ki se pojavi pri operiranih pacientih, se takoj odločno zdravi z antibiotično terapijo proti najverjetnejšim povzročiteljem (Berbari in Baddour, 2013).

Zaradi naraščanja števila degenerativnih sprememb, pogostejših bolezni pri pacientih, postaja vodenje pacientov v perioperativnem obdobju vedno bolj zahtevno. Paciente poleg osnovne bolezni ter kirurškega posega ogrožajo številni drugi dejavniki tveganja, ki so

povezani z njihovim splošnim zdravstvenim stanjem. Da bi bilo zapletov po operativnem posegu čim manj, sta potrebni natančna opredelitev teh dejavnikov in skrbna priprava pacienta na operacijo (Mahkovic-Hergouth, 2001).

Psihična priprava pacienta na operacijo je težko delo in zahteva veliko znanja, izkušenj, empatičen odnos in splošne človeške zrelosti, da zadosti vsem njegovim potrebam in željam. Namen priprave je doseči čim boljše psihofizično počutje in s tem večjo varnost pacienta.

Želimo si, da bi vsi člani multidiscipliniranega tima enakovredno pristopili k fizični in psihični pripravi pacienta na operativni poseg, ker je dokazano, da dobra predoperativna priprava, predvsem emocionalna podpora, zmanjša pacientovo stisko in strah, pospešuje okrevanje, zmanjša potrebo po analgetikih, zmanjšuje pooperativne zaplete in skrajša hospitalizacijo (Seničar, 2006).

Vloga medicinske sestre pri spremljanju dejavnikov tveganja pacientov z vstavljenjo totalno endoprotezo

Čeprav je potrebno pred vsakim operativnim posegom izvajati preventivne ukrepe za preprečevanje okužb, mora medicinska sestra identificirati paciente, ki predstavljajo povečano tveganje za razvoj okužb. Ločimo štiri skupine dejavnikov, ki pomembno vplivajo na razvoj okužb, povezanih z zdravstvom (ACS – NSQIP, 2006):

- Potencialne sistemske napake (proces sterilizacije, gibanje v operacijskem prostoru, čiščenje in razkuževanje operacijske sobe med operativnimi posegi in tedensko, uporaba antibiotikov, % dolgotrajnih operativnih posegov, pri katerih pride do predoziranja antibiotikov, protokol umivanja in razkuževanja rok, stopnja kulture varnosti pacienta in reprocesiranje kirurških instrumentov)
- Potencialne napake pri anesteziji (kontrola telesne temperature pacienta, kontrola glikemičnega indeksa pacienta, oksigenacija krvi pacienta, kontrola krvnega tlaka pacienta, transfuzija, ...)
- Potencialne napake v zvezi s pacientom (ITM, terapija z imunosupresivi, rak, različni rizični faktorji- sladkorna bolezen, alkohol, kajenje, ponovni operativni posegi..., vrsta in dolžina operativnega posega)
- Potencialne napake v zvezi s kirurgom (izvajanje asepse med operativnim posegom, kirurg kot nosilec bakterij, poškodbe tkiv med operativnim posegom,

izguba krvi, »počasna« ali »hitra« operativna tehnika in uporaba zaščite za operativno rano). (Prosen, 2010).

Nujna stanja od medicinske sestre zahtevajo takojšnje prepoznavanje in izvajanje aktivnosti za izboljšanje zdravstvenega stanja. Pristop k pacientu je individualen, sistematičen in omogoča obravnavo pacienta s psihičnega, fizičnega in socialnega vidika. Pristop k pacientu razdelimo v več faz: faza ocenjevanja potreb, faza načrtovanja izboljšanja oz. preprečevanja poslabšanja zdravstvenega stanja, faza izvajanja načrtovanih intervencij in faza vrednotenja.

V fazi ugotavljanja potreb po zdravstveni negi se potrjuje tisto, kar je standardno, in tisto, kar je pacientu specifično in individualno. Medicinska sestra mora uporabiti metodo opazovanja in biti pozorna na znake možnih negovalnih diagnoz. Opazovanje določenih organskih sistemov je del celotnega razumevanja, ki naj vodi tudi k razvrščanju negovalnih diagnoz ter upoštevanju stanja pacienta. Pristop k določanju prednosti pri reševanju negovalnih problemov pacienta lahko temelji na hierarhični lestvici človekovih potreb po Maslowu (fiziološke potrebe, potrebe po varnosti, potrebe po ljubezni in pripadnosti, potrebe po samospoštovanju in spoštovanje s strani drugih, potrebe po samopotrjevanju), ki v prednostni položaj postavlja nižje, fiziološke potrebe, ki pa so prednostne zaradi preživetja. Predstavlja pomemben del faze načrtovanja aktivnosti za preprečevanje poslabšanja pacientovega stanja oz. vodi v izboljšanje. V fazi izvajanja aktivnosti le-te izvedemo samostojno ali po naročilu zdravnika. Vrednotenje je pomemben del delovanja medicinske sestre. Vrednoti skupaj s pacientom in zdravnikom (Gordon, 2003).

Medicinska sestra spremlja pacienta z vstavljenjo endoprotezo od začetka do konca hospitalizacije. Pri tem je pomembno, da pacienta pripravi fizično in psihično na operativni poseg že ob njegovem sprejemu. Medicinska sestra mora v sodelovanju z zdravnikom pacientu nuditi jasne informacije za celotno obdobje zdravljenja. Vključiti morata informacije o tveganju za nastanek okužbe kirurške rane, kako zmanjšamo tveganje, kako preprečujemo okužbe ter kako se spopadamo z njo. Že ob sprejemu je pacientu potrebno dati napotke o negi kirurške rane po odpustu iz bolnišnice. Povemo mu, da se rano previje na 2-3 dni pri osebem zdravniku ter naj bo pozoren na morebitne znake okužbe kot so: izcedek iz operativne rane, otekline in rdečina na operiranem področju, povišana telesna temperatura... Ob vsaki prepoznavi okužbe mu svetujemo, kam naj se obrne po pomoč.

V predoperativnem obdobju pacientu svetujemo, naj se zvečer ali zjutraj pred operacijo oprha ter mu po potrebi damo čistilno klizmo. Z električnim brivnikom mu odstranimo dlake ter ga oblečemo v udobna operacijska oblačila in pri tem upoštevamo njegovo dostojanstvo (Prosen, 2010).

Pomembno za preprečevanje okužb je tudi obnašanje operacijskega osebja. V operacijskih prostorih morajo nositi filtrska oblačila ter omejiti svoje gibanje v teh prostorih na minimum. Odstraniti morajo ves nakit na rokah, ne smejo imeti umetnih ali lakiranih nohtov. Operacijski tim si mora v intraoperativnem obdobju po sprejetem protokolu pred prvo operacijo umiti roke z ustrezno kirurško aseptično raztopino, jih razkužiti in zagotoviti, da so roke in nohti vidno čisti. Kirurg ali infektolog mora pacientu predpisati antibiotično profilakso ciljano in rutinsko pred »čistim« operativnim posegom, pri katerem bo prišlo do vstavitve proteze ali implantanta, pred »čistim – kontaminiranim« operativnim posegom in kontaminiranim operativnim posegom. Zdravnik in medicinska sestra morata pacienta seznaniti s postopkom aplikacije antibiotika. Pomoč medicinske sestre se nadaljuje v pooperativno obdobje, kjer skrbi za ustrezno oskrbo kirurške rane. Pri njeni prevezi se uporablja t.i. metoda »non – touch«. Medicinska sestra mora natančno spremljati celjenje rane ter ob morebitnih spremembah obvestiti kirurga. Pacienta pouči o dejavnikih, ki vplivajo na celjenje rane (Prosen, 2010).

Ključna načela zdravstvene nege so namenjene informiranju medicinskih sester, da bi razumele, kako pacienti doživljajo bolezen, ki je za njih lahko tudi življenjsko ogrožujoča. Zato je potreben celosten pristop k pacientu, ki mu pomaga, da se počuti cenjenega, slišane in varnega ob spoznanju, da sistem zdravstvenega varstva omogoča rešitve, ki so zanj sprejemljive v uresničevanju njegovih potreb (Rezar in Čoh, 2013).

7 ZAKLJUČEK

Statistično pomembna korelacija se je pojavila le med trajanjem operacije in časom hospitalizacije. Povezanost med tema dvema spremenljivkama je pozitivna ($r = 0,6$). Vse ostale korelacije so bile med seboj negativno povezane. Bile so izredno nizke, zato med njimi ni bilo statistične pomembnosti. Daljšo hospitalizacijo in daljši čas operacije smo ugotovili pri pacientih z vstavljenjo kolčno endoprotezo. ITM pa je bil večji pri pacientih s kolensko endoprotezo.

S Pearsonovim Hi-kvadratom smo ugotavljali povezanost med tipom operacije (kolk-koleno) in zdravstvenim stanjem (klasifikacija ASA). Največ pacientov (s klasifikacijo ASA III: 45 pacientov in klasifikacijo ASA II: 44 pacientov) predstavlja visoko tveganje za operativni poseg. Na podlagi tipa operacije pa ne moremo napovedovati pacientovega zdravstvenega stanja (tabela 9).

O samih zapletih po operaciji TEP kolcev in kolen je napisanih veliko brošur in knjižic. Zelo malo oziroma skoraj nič ni napisanega o dejavnikih tveganja pred in po sami operaciji. Z njimi bi zdravstveni delavci morali paciente seznaniti preden se odločijo za TEP, vsaj s tistimi, na katere lahko vpliva on sam ali mi kot medicinsko osebje.

8 LITERATURA IN VIRI

8.1 Literatura

1. Aasen AO, Barie P, Faist E, Ford HR, Fry DE, Hau T (2002). Current issues in the prevention and management of surgical site infection. *Surgical infections* 3 (Suppl 1): 1-8.
2. Allegranzi B, Nejad SB, Combescure C et al (2011). Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet* 377 (9761): 228-41
3. Al Nawas M (2010). Predstavitev službe za preprečevanje in obvladovanje bolnišničnih okužb v UKC Ljubljana. V: Požarnik T (ur). Zbornik XXVI: Obvladovanje bolnišničnih okužb v operacijski sobi, Terme Čatež, 7.-8. maj 2010. Ljubljana: Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v operativni dejavnosti. Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije: zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, 46-51.
4. American Society of Hospital Pharmacists (1999). ASHP therapeutic guidelines on antimicrobial prophylaxis un surgery. *Am J Health-Syst Pharm* 56: 1839-88.
5. An (2001). Definicije bolnišničnih okužb za namene epidemiološkega spremljanja (povzete po priporočilih Centra za obvladovanje bolezni in preventivo v Atlanti). *Zdrav Varst* 40: 15-65.
6. Avbelj M, Saje-Hribar N, Seher-Zupančič M, Brcar P, Kotnik P, Iršič A et al (2005). Prevalenca čezmerne prehranjenosti in debelosti med pet let starimi otroki in 15 oziroma 16 let starimi mladostnicami in mladostniki v Sloveniji. *Zdrav Vest* 74: 753-59.

7. Blom AW, Brown J, Taylor AH, Pattison G, Whitehouse S, Bannister GC (2004). Infection after total knee arthroplasty. *J Bone Joint surg Br* 86: 688-91.
8. Bolognesi MP, Marchant Jr MH, Viens NA, Cook C, Pietrobon R, Vail TP (2008). The impact of diabetes on perioperative patient outcomes after total hip and total knee arthroplasty in the United States. *J Arthroplasty* 23: 92-8.
9. Borens O, Wyndham-White C, Bigliardi P (2010). Wound infections. V: Smrke DM, Nikolič J (ur). 5. Simpozij o kronični rani, okužbi mehkih tkiv in skeleta, Portorož, 22.-23.april 2010. Zbornik predavanj. Univerzitetni klinični center Ljubljana, Kirurška klinika, Klinični oddelek za kirurške infekcije, 49-53.
10. Bowler PG, Duerden BI, Armstrong DG (2001). Wound microbiology and associated approaches to wound management. *Clin Microbiol Rev* 14: 244-69.
11. Bratzler DW, Houck PM (2004). Antimicrobial Prophylaxis for Surgery: An Advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *Clin Infect Dis* 38: 1706-15.
12. Bratzler DW, Hunt DR (2006). The surgical infection prevention and surgical care improvement projects: national initiatives to improve outcomes for patients having surgery. *Clin Infect Dis* 43: 322.
13. Costerton JW, Lewandowski Z, Caldwell DE, Korber DR, Lappin-Scott HM (1995). Microbial biofilms. *Annu Rev Microbiol*: 711-45. Citirano po: Kocjančič B, Lapoša A, Dolinar D (2014). Vloga sonikacije v diagnostiki okužb umetnih vsadkov. Univerzitetni klinični center Ljubljana: Ortopedska klinika; Splošna bolnica Novo mesto: Kirurški oddelek. *Zdrav Vest* 83: 890-900
14. Čuček I (2009). Fiziologija in patofiziologija celjenja ran. V: Smrke D, Tiler C, Nikolič J, Kiprijanović I (ur). IV. Konferenca o ranah z mednarodno udeležbo, Portorož, 23.-24.april 2009. Zbornik predavanj. Univerzitetni klinični center Ljubljana, kirurška klinika, klinični oddelek za kirurške infekcije, 54-57.

15. Dealey C (2005). The care of wounds: a guide for nurses. 3rd ed. Oxford: Blackwell Publishing, 13-8.
16. Dale H, Skramm I, Lower HL, Eriksen HM, Espehaug B, Furnes O et al (2011). Infection after primary hip arthroplasty. Acta Orthop 82: 646-54.
17. Dragaš AZ, Lorenčič-Robnik S, Kotnik-Kevorkijan B (1999). Bolnišnične okužbe. V: Dragaš AZ (ur). Zbornik predavanj. Splošna bolnišnica Maribor: center za mikrobiologijo ZZV Maribor. Sekcija za klinično mikrobiologijo in hospitalno higieno. Združenje za infektologijo pri SZD. Maribor, 21-22.
18. Dettenkofer M, Ammon A, Astagneau P et al (2011). Infection control – a European research perspective for the next decade. J Hosp Infect 77 (1): 7–10.
19. Engesaeter LB, Lie SA, Espehaug B, Furnes O, Vollset SE, Havelin LI (2003). Antibiotic prophylaxis in total hip arthroplasty: effects of antibiotic prophylaxis systemically and in bone cement on the revision rate of 22, 170 primary hip replacements followed 0-14 years in the Norwegian Arthroplasty Register. Acta Orthop Scand 74V: 644-51.
20. Faganeli N, Levašič V (2004). Perioperativna antibiotična profilaksa v ortopediji. V: Poljak M (ur). Okužbe vsadkov. zbornik predavanj. Sekcija za klinično mikrobiologijo in hospitalne infekcije SZD. Zavod za zdravstveno varstvo Koper. Ortopedska bolnišnica Valdotra, 53-62.
21. Faganeli N (2010). Zapleti pri celjenju operativne rane v ortopediji. V: Kolnik Štemberger T, Vilar V, Dvoršak Majcen S (ur). Komplikacije kroničnih in akutnih ran: zbornik predavanj z recenzijo. Ljubljana. Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije, 97-101.
22. Frank KL, dei Pozo JL, Patel R (2008). From clinical microbiology to infection pathogenesis: how daring to be different works for *Staphylococcus lugdunensis*. Clin Microbiol Rev 21 (1): 111-33.

23. Gaine WJ, Ramamohan NA, Hussein NA, Hullin MG, McCreath SW (2000). Wound infection in hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 82-B: 561-565.
24. Galat D (2009). Surgical treatment of early wound complications following primary total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 91: 48-54.
25. Giulieri SG, Graber P, Ochsner P, Zimmerli W (2004). Management of infection associated with total hip arthroplasty according to a treatment algorithm. *Infection* 32: 222-8.
26. Glavič A (1994). Celična dinamika in pomen kolagena med celjenjem rane. V: Smrkolj V (ur). Podiplomski tečaj kirurgije za zdravnike splošne medicine. Zbornik predavanj XXX. podiplomskega tečaja kirurgije za zdravnike splošne medicine. Ljubljana: Klinični center: Medicinska fakulteta, 135-37.
27. Gordon M (2003). Negovalne diagnoze- priročnik. Maribor: Radizel: Rogina.
28. Gorišek N, Moličnik A, Lorenčič Robnik S, Kramberger S (2007). V: Reberšek Gorišek J (ur). Okužbe vsadkov v ortopediji in naše izkušnje. Zbornik predavanj in praktikum 6. Bedjaničev simpozij z mednarodno udeležbo, Radenci, 23.-26. september 2007. Zdravniško društvo Maribor, 128-41.
29. Graves S, Davidson D, de steiger R, Tomkins A (2010). Australian National Joint Replacement Registry. Adelaide: Australian Orthopedic Association 81: 66-71.
30. Hartmann P (1999). Compendium wounds and wound management. Hartman medical edition. Germany: Heindeheim, 27.
31. Howe CR, Gardner GC, Kadel NJ (2006). Perioperative medication management for the patient with rheumatoid arthritis. *J Am Acad Orthop Surg* 14: 544-51.

32. Ihan A, Kotnik V (2002) Prirojena imunost. V: Gubina M, Ihan A (ur). Medicinska bakteriologija z imunologijo in mikologijo. Univerza v Ljubljani. Medicinska fakulteta. Inštitut za mikrobiologijo in imunologijo, 139-51
33. Jämsen E, Nevalainen P, Kalliovalkama J, Moilanen T (2010). Preoperative hyperglycemia predicts infected total knee replacement. Eur J Intern Med 21: 196-201.
34. Jeverica S, Dolinar D (2011). Mikrobiološka diagnostika okužb ran. 3. Baničevi dnevi-okužbe vsadkov, kosti in mehkih tkiv. Med Razgl 2011; 50 (4): 83-88.
35. Kaye KS, Anderson DJ, Sloane R, Chen LF, Choi Y, Link K et al (2009). The effect of surgical site infection on older operative patients. J Am Geriatr Soc 57(1): 46-54.
36. Kaye KS, Sloane R, Sexton DJ, Schmader KA (2006). Risk factors for surgical site infections in older people. J Am Geriatr Soc 54 (3): 391-6
37. Kotnik Kevorkijan B, Koren Z, Saletinger R, Ferk J (2007). Dejavniki tveganja za nastanek okužb v kirurgiji. V: Reberšek Gorišek J (ur). Okužbe v kirurgiji. 6. Bedjaničev simpozij z mednarodno udeležbo. Zbornik predavanj in praktikum. Maribor, 25.-26. maj 2007. Splošna bolnišnica Maribor, 14-23.
38. Kozier B, Erb G, Berman A, Snyder S (2002). Techniques in clinical nursing. New Jersey: Prentice Hall 620:42.
39. Lavrinec P, Pandel Mikuš P, Mihelič Zajec A, Lavrinec J (2007). Prehranska podpora pri bolnikih s kronično rano in razjedo zaradi pritiska. Obzor Zdr N 41: 111-24.
40. Lejko-Zupanc Tatjana (2003). Antibiotična kirurška profilaksa. V: Musič D (ur.). Zbornik predavanj strokovnega seminarja Okužbe kirurških ran. Velenje. Slovensko društvo za bolnišnično higieno, 53-7.

41. Lejko Zupanc (2011). Uspehi in težave pri preprečevanju bolnišničnih okužb v Sloveniji. V: Avguštin S (ur). VII. Konferenca slovenskih zdravnikov iz sveta in Slovenije. Ljubljana. Zdravniška zbornica Slovenije, 54-55.
42. Lejko- Zupanc Tatjana (2013). Globalni pogled na problematiko okužb, povezanih z zdravstvom. V: Petrovec M (ur). Okužbe, povezane z zdravstvom. 5. Baničevi dnevi. Šempeter pri Novi Gorici. Med Razgl 52 (suppl 6): 5-10.
43. Looper KJ (2007). Potential medical and surgical complications of serotonergic antidepressant medications. Psychosomatics 48: 1-9.
44. Lotrič-Furlan S, Meglič-Volkar J, Lejko-Zupanc T (2004). V: Poljak M (ur). Okužbe kolčnih endoprotez- prikaz bolnikov. Zbornik predavanj. Sekcija za klinično mikrobiologijo in hospitalne infekcije SZD. Zavod za zdravstveno varstvo Koper. Ortopedska bolnišnica Valdotra, 63-9.
45. Malinzak RA, Ritter MA, Berend ME, Meding JB, Olberding EM, Davis KE et al (2009). Morbidly obese, diabetic, younger and unilateral joint arthroplasty patients have elevated total joint arthroplasty infection rates. J Arthroplasty 24: 84-8.
46. Mannië'n J, Wille JC, Snoeren RLMM et al (2006). Impact of postdischarge surveillance on surgical site infection rates for several surgical procedures: result from the nosocomial surveillance network in the Netherlands. Infect Control Hosp Epidemiol 27(8):810-6.
47. Marchant Jr MH, Viens Na, Cook C, Vail TP, Bolognesi MP (2009). The impact of glycemic control and diabetes mellitus on perioperative outcomes after total joint arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 91: 1621-9.
48. Maršič K (2011). Kvantitativna mikrobiološka diagnostika brisov ran. Citirano po: Lipsky BA, Pecoraro RE, Larson SA (1990). Outpatient management of uncomplicated lower-extremity infections in diabetic patients. Archives of Internal Medicine, 790-97.

49. Mihalič R, Topolovec M (2012). Risk factors for prosthetic joint infections. Infected total joint arthroplasty. The algorithmic approach. Orthopedic hospital Valdoltra, 75-95.
50. Mitchell RN, Cotran RS (2003). Tissue Repair: Cell Regeneration and Fibrosis. In: Kumar V, Cotran RS, Robbins SL. Basic pathology. 7 th edition. Philadelphia. Saunders, 61-78.
51. Mlinar Rupnik B (2006). Sodobni pristopi k zdravljenju akutne in kronične rane. Simpozij o ranah z mednarodno udeležbo. Portorož, 7-9.
52. Moffat CJ (2004). Priprava dna rane v praksi. V: Calne S (ur). Position document. EWMA. London, 3-4.
53. Møller AM, Villebro N, Pedersen T, Tønnesen H (2002). Effect of preoperative smoking intervention on postoperative complications: a randomised clinical trial. Lancet 359: 114-7.
54. Moucha CS, Clyburn T, Evans RP, Prokuski L (2011). Modifiable risk factors for surgical site infection. J Bone Joint Surg Am 93: 398-404.
55. Musič D (2004). Preprečevanje okužb v operacijskih dvoranh. Okužbe vsadkov: zbornik predavanj. Sekcija za klinično mikrobiologijo in hospitalne infekcije SZD. Zavod za zdravstveno varstvo Koper. Ortopedska bolnišnica Valdotra, 63-9.
56. Namba RS, Paxton L, Fithian DC, Stone ML (2005). Obesity and perioperative morbidity in total hip and total knee arthroplasty patients. J Arthroplasty 20 Suppl 3: 46-50.
57. Ong KL, Kurtz SM, Lau E, Bozic KJ, Berry DJ, Parvizi J (2009). Prosthetic joint infection risk after total hip arthroplasty in the Medicare population. J Arthroplasty 24: 105-9.

58. Parač Z, Triller C, Smrke D (2004). Sodobni pristopi zdravljenja okužb kirurške in kronične rane. V: Židanik S, Tušek-Bunc K (ur). 3. mariborski kongres družinske medicine. Klinični oddelek za kirurške infekcije. Klinični center Ljubljana, 1-6.
59. Bohnec M, Klavs J, Tomažin Šporar M, Krašovec A, Žargaj B (2006). Sladkorna bolezen: priročnik. Ljubljana, 521-3.
60. Pandey R, Berendt AR, Athanasou NA (2000). Histological and microbiological findings in non-infected and infected revision arthro-plasty tissues. Arch Orthop Trauma Surg 120: 570-4.
61. Parker MJ, Roberts CP, Douglas Hay D (2004). Closed suction drainage for hip and knee arthroplasty. J Bone Joint Surg. Am 86: 1146-1152.
62. Patel VP, Walsh M, Sehgal B, Preston C, DeWal H, Di Cesare PE (2007). Factors associated with prolonged wound drainage after primary total hip and knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 89:33-8.
63. Patella V, Speciale D, Patella S, Moretti B, Pesce V, Spinarelli A (2008). Wound necrosis after total knee arthroplasty. Orthopedics 31: 807.
64. Peric HK (2007). TIME koncept ali kako sistematično oskrbeti rano. V: Smrke D (ur.). Zbornik predavanj II. konferenca o ranah. Ljubljana: Klinični oddelek za kirurške infekcije. Klinični center Ljubljana, 17-9.
65. Prosen M (2010). Projekt nadzora okužb kirurške rane. V: Požarnik T (ur). Zbornik XXVI. Obvladovanje bolnišničnih okužb v operacijski sobi. Strokovno srečanje. Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v operativni dejavnosti. Zbornica zdravstvene in babiške nege Sčovenije: zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije. Terme Čatež, 7.-8. maj 2010, 15-23.

66. Rakovec S, Gubina M (1995). Infekcije ran v splošni kirurgiji. V: Dragaš AZ (ur). Zbornik strokovnega srečanja infekcije ran, kože in podkožja, Otočec 1995. Slovensko zdravniško društvo. Sekcija za klinično mikrobiologijo in hospitalne infekcije, 40-2.
67. Rezar H, Čoh N (2013). Zdravstvena nega nujnih stanj v ortopediji. V: Vogrin M, Krajnc Z, Kelc R (ur). Nujna stanja in vnetja v ortopediji. Zbornik predavanj. IX. Mariborsko ortopedsko srečanje., Maribor 15. november 2013, Univerzitetni klinični center Maribor, 123- 129.
68. Rott T (2006). Vnetje. Izbrana poglavja iz patologije z navodili za vaje. 3. razširjena izdaja. Ljubljana, 37- 41.
69. Seme K (2002). Patogene bakterije. V: Gubina M, Ihan A (ur). Medicinska bakteriologija z imunologijo in mikologijo. Univerza v Ljubljani. Medicinska fakulteta. Inštitut za mikrobiologijo in imunologijo, 139-51
70. Seničar (2006). Zagotovimo varnost pacienta- psihična priprava pacienta na operativni poseg. V: Rebernik Milić M (ur). Zbornik XXI, Ljubljana, 24. november 2006. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije- Zveza društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije- Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v operativni dejavnosti, 7-18.
71. Skaza MA, Eržen I (2003). Možnost okužbe ran z obkladki in raztopinami V: Musič D (ur.). Zbornik predavanj strokovnega seminarja Okužbe kirurških ran. Velenje: Slovensko društvo za bolnišnično higieno, 105-11.
72. Smrkolj V (1994). Biologija celjenja prekinjenega tkiva. V: Smrkolj V (ur). Zbornik predavanj XXX. podiplomskega tečaja kirurgije za zdravnike splošne medicine. (ur.). Smrkolj V. Ljubljana: Klinični center: Medicinska fakulteta, 128- 31.

73. Smrke DM, Nikolič J (2010). Sodobni pristopi za učinkovito zdravljenje okuženih kirurških in kroničnih ran. V: Smrke DM, Nikolič J (ur). 5. simpozij o kronični rani, okužbi mehkih tkiv in skeleta. Portorož, 22.-23. april 2010. Ljubljana: Klinični oddelek za kirurške okužbe, kirurška klinika, klinični center, 116-125.
74. Suzuki G, Saito S, Ishii T, Motojima S, Tokuhashi Y, Ryu J (2011). Previous fracture surgery is a major risk factor of infection after total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 19: 2040-4.
75. Špec-Marn A, Kremžar B (1994). Biokemični dejavniki pri celjenju rane. V: Smrkolj V (ur). Zbornik predavanj XXX. podiplomskega tečaja kirurgije za zdravnike splošne medicine. Ljubljana: Klinični center: Medicinska fakulteta, 132-34.
76. Švent – Kučina N, Gubina M, Smrke D, Jeverica S, Pirš M, Andlovic A (2007). V: Beović B, Strle F, Čizman M (ur). Občutljivost povzročiteljev okužbe kože in mehkih tkiv na antibiotike. Infektološki simpozij. Katedra za infekcijske bolezni z epidemiologijo MF Ljubljana. Sekcija za kemoterapijo SZD: Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, 63-80.
77. Tomič V (2013). Vloga in delo Nacionalne komisije za preprečevanje in obvladovanje bolnišničnih okužb. V: Petrovec M (ur). Okužbe, povezane z zdravstvom. 5. Baničevi dnevi. Šempeter pri Novi Gorici. *Med Razgl* 52 (suppl 6): 29-33.
78. Trampuz A, Steckelberg JM, Osman DR, Cockerill FR III, Hanssen AD, Patel R (2003). Advances in the laboratory diagnosis of prosthetic joint infection. *Reviews in Medical Microbiology* 14: 1-14.
79. Trebše R, Mihelič A (2012). A classification of prosthetic joint infections. Infected total joint arthroplasty. *Orthopedic Hospital Valdoltra*, 31-36.
80. Triller C, Miksić K (2003). Celjenje rane. Izbrana poglavja iz kirurgije. Maribor: Obzorja, 75-80.

81. Trotošek (2010). Dejavniki tveganja in ukrepi za preprečevanje okužb kirurške rane. V: Požarnik T (ur). Zbornik XXVI: Obvladovanje bolnišničnih okužb v operacijski sobi, Terme Čatež, 7.-8. maj 2010. Ljubljana: Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v operativni dejavnosti. Zbornica zdravstvene in babetne nege Slovenije: zveza strokovnih društev medicinskih sester, babet in zdravstvenih tehnikov Slovenije, 24-39.
82. Tapiero H, Mathé G, Couvreur P, Tew KD (2012). "L-Arginine". *Biomedicine and Pharmacotherapy* 56 (9): 439–445.
83. Vilar V (2007). Uporaba sodobnih materialov za oskrbo kirurških ran. V: Batas R (ur). Zbornik predavanj s strokovnega srečanja, Rogaška Slatina, 30.-31. marec 2007. Rogaška Slatina, 59-60.
84. Wahl M (1994). Splošni in lokalni vplivi na celjenje rane. V: Smrkolj V (ur). Zbornik predavanj XXX. podiplomskega tečaja kirurgije za zdravnike splošne medicine. Ljubljana: Klinični center: Medicinska fakulteta, 139-40.
85. Weber WP, Marti WR, Zwahlen M, Misteli H, Rosenthal R, Reck S et al (2008). The timing of surgical antimicrobial prophylaxis. *Ann Surg* 247:918.
86. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE (2004). Prosthetic-joint infections. *Basel University Medical Clinic. N Engl J Med* 14-35 (16): 1645-54.

8.2 Ostali viri

Anderson DJ, Sexton DJ (2013a). Epidemiology and pathogenesis of and risk factors for surgical site infection. Wolters Kluwer Health. <http://www.uptodate.com/home>. <24.05.2013>

Anderson DJ, Sexton DJ (2013b). Overview of control measures to prevent surgical site infection. Wolters Kluwer Health. <http://www.uptodate.com/home>. <24.05.2013>

Berbari E, Baddour LM (2013). Prevention of prosthetic joint infections. Wolters Kluwer Health. <http://www.uptodate.com/home>. <24.05.2013>

Bionect. <http://www.bionect.si/pospeseno-celjenje/faze-celjenja-ran/> <13.07.2015>

http://ecdc.europa.eu/en/publications/publications/0812_sur_annual_epidemiological_report_2008.pdf.

European wound management association (2015). <http://ewma.org/english/about-ewma.html>. <25.5.2015>

Loo VG, Sc M, McLean P (2005). Infection Control in Surgical Practice. http://www.medscape.com/viewarticle/519752_3. <20.07.2015>

Mahkovic-Hergouth K. Priprava onkološkega bolnika na operativni poseg v anesteziji-možnosti sodelovanja z izbranim zdravnikom družinske medicine pred sprejemom v bolnišnico. <http://www.onko-i.si/fileadmin/onko/datoteke/dokumenti/2-2001-mahkovic.pdf>. <13.07.2015>

Mrvič T (2012). Osnove preprečevanja okužb povezanih z zdravstveno oskrbo. <http://www.mf.uni-lj.si/dokumenti/65020b895e2421faefcd2cda30c1dfb8.ppt>. <5.6.2015>

Priporočilo Sveta Evrope z dne 9. junija 2009 o varnosti pacientov, vključno s preprečevanjem in obvladovanjem okužb, povezanih z zdravstveno oskrbo. Uradni list Evropske unije

WHO (2011). Report on the burden of endemic health care-associated infection. World Health Organization. Ženeva.
http://who.int/iris/bitstream/10665/80135/1/9789241501507_eng.pdf. <10.10.2015>

WHO (2013). Clean your hands. World Health Organization. Ženeva.
<http://www.who.int/gpsc/5may/background/en/index.html>. <10.10.2015>

Zakon o nalezljivih boleznih. Uradni list Republike Slovenije št. 69/95 z dne 1.12. 1995.
<https://www.uradni-list.si/1/content?id=72546>. <24.4.2015>

9 PRILOGE

Epidemiološko spremljanje okužb kirurških ran (ESOKR)

9.1 Podatki o bolniku in okužbi kirurške rane

PRIIMEK IN IME PACIENTA:

SPOL: **M** **Ž** STAROST:

TELESNA TEŽA: TELESNA

VIŠINA:

ITM:

VRSTA OPERATIVNEGA POSEGA:

kolk primarn endoproteza

koleno sekundarna endoproteza

DATUM OPERACIJE: DATUM ODPUSTA: KONEC ESOKR:

TRAJANJE OPERACIJE: začetek OP konec OP (ura/min):
(ura/min):

REOPERACIJA: DA NE

RAZRED KONTAMINACIJE RANE:

Čista

Čista-kontaminirana

Kontaminirana

Umazana ali okužena

ASA KLASIFIKACIJA:

A I

A II

A III

A IV

A V

Neznano

PROTIMIKROBNA PROFILAKSA (<2 DA NE
uri):

VRSTA PROTIMIKROBNE PROFILAKSE: _____.

PODALJŠANA DA št. podaljšanih doz:
PROFILAKSA: NE

OKUŽBA KIRURŠKE DA datum okužbe kirurške rane:
RANE: NE

TIP OKUŽBE:

površinska incizijska

globoka incizijska

organ / telesna votlina

neznano

REZULTAT MIKROBIOLOŠKEGA IZVIDA – MIKROORGANIZEM

_____,
_____,
_____.

PROTIMIKROBNA ZDRAVILA:

_____,
_____.

PODATKI ODPORNOSTI ORGANIZMOV:

_____.

9.2 Statistične analize

Tabela 5: Opisna statistika pacientov s kolensko in kolčno endoprotezo

	N	Min	Max	M	SD
SPOL	100				
STAROST	100	22	90	68	12,0
ITM	100	14,6	43,3	28,9	4,9
TIP OPERACIJE	100				
ČAS HOSPITALIZACIJE (število dni)	100	5	30	8,5	3,4
TRAJANJE OPERACIJE (minute)	99	35	236	77,4	27,6

Tabela 6: Korelacije med starostjo, ITM, časom hospitalizacije ter trajanjem operacije

		STAROST	ITM	ČAS HOSPITALIZACIJE	TRAJANJE OPERACIJE
STAROST	r	1	-,018	-,067	-,017
	p		,860	,508	,870
	N	100	100	100	99
ITM	r	-,018	1	-,042	-,026
	p	,860		,681	,800
	N	100	100	100	99
ČAS HOSPITALIZACIJE	r	-,067	-,042	1	,638**
	p	,508	,681		,000
	N	100	100	100	99
TRAJANJE OPERACIJE	r	-,017	-,026	,638**	1
	p	,870	,800	,000	
	N	99	99	99	99

**korelacija je visoko statistično pomembna pri 0,05

		Levenov test		T-test						
		F	p	t	df	p	Razlika aritmetične sredine	Standardna napaka	95% interval zaupanja	
									Spodnja meja	Zgornja meja
ITM	Homogena varianca	,06	,799	-3,84	98	,000	-3,4940	,9103	-5,3005	-1,6875
	Nehomogena varianca			-3,84	97,40	,000	-3,4940	,9103	-5,3006	-1,6874
ČAS HOSPITALIZACIJE	Homogena varianca	13,54	,000	2,48	98	,015	1,640	,662	,326	2,954
	Nehomogena varianca			2,48	57,48	,016	1,640	,662	,315	2,965
TRAJANJE OPERACIJE	Homogena varianca	12,21	,001	1,20	97	,235	6,616	5,534	-4,368	17,599
	Nehomogena varianca			1,19	62,40	,240	6,616	5,575	-4,528	17,759

Tabela 7: T- test za neodvisne vzorce

Tabela 8: Povprečne vrednosti dejavnikov tveganja ITM, časa operacije ter trajanja operacije kolčnih in kolenskih endoprotez

	Tip operacije	N	M	SD	SE
ITM	kolk	50	27,2	4,4	0,6
	koleno	50	30,7	4,7	0,7
ČAS HOSPITALIZACIJE	kolk	50	9,4	4,5	0,6
	koleno	50	7,7	1,3	0,2
TRAJANJE OPERACIJE	kolk	49	80,8	36,3	5,2
	koleno	50	74,2	14,4	2,0

Tabela 9: TIP OPERACIJE x ASA kontingenčna tabela in HI-kvadrat

		ASA					Skupno
			A I	A II	A III	A IV	
TIP	koleno	3	1	21	24	1	50
OPERACIJE	kolk	2	4	23	21	0	50
Skupno		5	5	44	45	1	100

Tabela 10: Hi-kvadrat

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearsonov Hi-kvadrat	3,291 ^a	4	,51
st. verjetnost	3,806	4	,43
N	100		

6 celic (60,0%) ima pričakovano vrednost nižjo od 5. Minimalno pričakovano število je ,50.

Tabela 11: TIP OPERACIJE * ASA kontingenčna tabela

		ASA						Skupno
			A1	A2	A2,3	A3	A3,4	
TIP	kolk	2	4	23	2	19	0	50
OPERACIJE	koleno	3	1	17	6	22	1	50
Skupno		5	5	40	8	41	1	100

Tabela 12: Hi-kvadrat test

	vrednost	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearsonov Hi-kvadrat	6,120 ^a	5	,295
st. verjetnost	6,731	5	,241
N	100		

8 celic (66,7%) ima pričakovano vrednost nižjo od 5. Minimalno pričakovano število je ,50.

9.3 Soglasje za izvedbo raziskave

univerzitetni klinični center ljubljana 

SKUPINA ZA RAZISKOVANJE V ZDRAVSTVENI IN BABIŠKI NEGI V UKC LJUBLJANA
Področje za zdravstveno nego in oskrbo
UKC Ljubljana
Zaloška 2
E raziskave.zbn@kclj.si

ODGOVOR NA VLOGO ZA IZVEDBO RAZISKAVE

Vloga prispela dne: 23. 9. 2013

Podatki o kandidatu	
Ime	Janja
Priimek	Kolenc
Naslov bivališča	Gorenji globodol 26, 8216 Mirna peč
Naslov raziskave	Spremljanje dejavnikov tveganja ob zdravljenju kirurških ran pri bolnikih z vstavljenjo endoprotezo

Kandidatu / tki (ustrezno označite):

a) Se odobri izvedba raziskave v UKC Ljubljana.

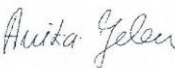
b) Ne odobrimo izvedbo raziskave v UKC Ljubljana.

Predstavitev raziskave:

Rezultate raziskave boste posredovali oz. predstavili tudi Skupini za raziskovanje v zdravstveni in babiški negi v UKCL v pisni obliki. Povzetek raziskave lahko pošljete v elektronski obliki na naš e-naslov.

Datum: 17. 10. 2013

Podpis odgovorne osebe: Anita Jelen, mag. zdr. nege, ET
Vodja Skupine za raziskovanje v zdravstveni in babiški negi v UKCL



9.4 Izjava o avtorstvu

Podpisani/-a, Pirc Janja, študent/-ka Zdravstvene fakultete Univerze v Ljubljani izjavljam, da sem avtor/-ica magistrskega dela z naslovom Spremljanje dejavnikov tveganja ob zdravljenju kirurških ran pri pacientih z vstavljenjo endoprotezo, ki je nastalo pod mentorstvom doc. dr. Karmen Godič Torkar, univ. dipl. biol. in somentorstvom viš. pred. dr. Anamarije Zore.

Izjavljam, da sem magistrsko delo napisal/-a samostojno, s korektnim navajanjem literature in drugih virov, v skladu z navodili mentorja/-ice ter ob upoštevanju Navodil za pisanje seminarskih nalog in diplomskih del.

Zavedam se, da je plagiatorstvo v kakršnikoli obliki kršitev avtorskih pravic (veljavni zakon o avtorstvu in sorodnih pravicah) in poznam posledice, ki jih dokazano plagiatorstvo pomeni za moje magistrsko delo in moj status.

Izrecno izjavljam, da v skladu z določili veljavnega zakona o avtorstvu in sorodnih pravicah dovoljujem objavo diplomskega/magistrskega dela na spletnih straneh Zdravstvene fakultete in Univerze v Ljubljani.

V Ljubljani, dne 6.12.2015

Podpis avtorja/-ice