



Fakulteta za zdravstvo **Angele Boškin**
Angela Boškin Faculty of Health Care

Diplomsko delo
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje
ZDRAVSTVENA NEGA

**VREDNOTENJE ODVZEMA KUŽNIN
DEKUBITALNIH RAN – RAZISKAVA Z
UPORABO MIKROBIOLOŠKIH PODATKOV**

**EVALUATION OF THE COLLECTION OF
SAMPLES OF DECUBITUS WOUNDS -
RESEARCH USING MICROBIOLOGICAL
DATA**

Mentorica: doc. dr. Irena Grmek Košnik

Kandidatka: Anja Bon

Jesenice, oktober, 2021

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem doc. dr. Ireni Grmek Košnik za odlično mentorstvo, strokovno pomoč, usmeritve in nasvete pri pisanju diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi recenzentki Katji Vrankar, pred., za pregled in strokovno mnenje. Prav tako se zahvaljujem Urški Škvorc za lektoriranje diplomskega dela.

Posebna zahvala gre mojim najbližjim, ki so v času celotnega študija in med pisanjem diplomskega dela verjeli vame in mi stali ob strani.

POVZETEK

Teoretična izhodišča: Dekubitalne rane so velik zdravstveni problem, ker vplivajo na trajanje hospitalizacije, povišajo stroške zdravljenja in zdravstvene nege. Najpogostejša težava dekubitalnih ran pa je okužba, saj povečuje tveganje za poškodbe tkiva in razvoj bakteriemije in septikemije. Pri sumu na prisotnost okužbe je potrebno primerno zaporedje postopkov od odvzema kužnine za analizo patogenih bakterij do diagnostike ter na podlagi tega zdravljenje z ustreznim izborom in uporabo protimikrobnih zdravil.

Cilj: Cilj diplomske naloge je prikazati delež kužnin, ki jih mikrobiološki laboratorij prejme za preiskavo iz ambulant, in delež, ki ga prejme iz bolnišnice. Poleg tega ugotoviti spol in starost pacientov, ki so jim bile kužnine odvzete. Zanimalo nas je tudi, koliko in kateri bakterijski izolati so bili osamljeni iz dekubitalnih ran.

Metoda: Uporabili smo deskriptivno in kvantitativno metodo raziskovanja. Za analizo sekundarnih podatkov kužnin pa smo uporabili kvantitativno retrospektivno metodo. Analizirali smo in statistično opredelili podatke laboratorijskega informacijskega sistema, ki so se zbirali od 1. 1. 2020 do 31. 12. 2020 v Nacionalnem laboratoriju za zdravje, okolje in hrano Kranj.

Rezultati: Obravnavanih mikrobioloških izvidov je bilo skupaj 153. Od tega jih je bilo 124 potrjenih pozitivnih, od tega 83 (66,94 %) iz bolnišnice in 41 (33,06 %) iz ambulant. Najpogosteje identificirani mikroorganizmi iz dekubitalnih ran so bili *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis* in *Escherichia coli*. Pri ženskah je povprečna vrednost identificiranih mikroorganizmov večja in znaša 3,02, medtem ko pri moških znaša 2,89.

Razprava: Dekubitalne rane so polimikrobne narave in nobena bakterija ne naseljuje izključno ran. Mikrobna skupnost med takšnimi razjedami je zato zelo raznolika. Čeprav je v vsaki rani med 3 in 10 primarnih populacij, je lahko na stotine različnih vrst, od katerih jih je veliko v sledovih. Bakterijske sestavine mikrobne flore se prav tako spreminjajo glede na imunost gostitelja in okoljske dejavnike.

Ključne besede: Mikrobiološka diagnostika, kakovostni vzorec, izolati, zdravstvena nega, dekubitus, kožna razjeda

SUMMARY

Background: Decubital wounds are a major health problem because they affect the duration of hospitalization and increase the cost of treatment and nursing care. The most common problem with decubitus ulcers is infection, as it increases the risk of tissue damage and bacterial development in septicaemias. Suspected infection requires an appropriate sequence of procedures from specimen collection for analysis of pathogenic bacteria to diagnosis and the resulting treatment with appropriate selection application of antimicrobial drugs.

Goals: The thesis aims to show the proportion of samples received by the microbiological laboratory for tests from outpatient clinics and the share received from the hospital. Another goal was to determine the sex and age of the patients from whom the samples were taken. We were also interested in how many and which bacterial isolates were isolated from decubital wounds.

Methods: We used descriptive and quantitative research methods. Quantitative retrospective method was used to analyse secondary sample data. We analysed and statistically defined the data of the laboratory information system, which were collected from 1 January 2020 to 31 December 2020 in the National Laboratory of Health, Environment and Food Kranj.

Results: A total of 153 microbiological results were processed. Of these, 124 were confirmed positive, of which 83 (66.94%) were from hospitals and 41 (33.06%) were from outpatient clinics.

The most commonly identified microorganisms from decubitus wounds were *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, and *Escherichia coli*. In women, the average value of identified microorganisms is higher and amounts to 3.02 while in men it is 2.89.

Discussion: Decubital wounds are polymicrobial and no bacteria inhabit wounds exclusively. The microbial community among such ulcers is therefore very diverse. Although there are between 3 and 10 primary populations in each wound, there may be hundreds of different species, many of which are only found in traces. The bacterial components of the microbial flora also vary in terms of host immunity and environmental factors.

Keywords: Microbiological diagnostics, quality sample, isolates, nursing care, pressure ulcer, skin ulcer

KAZALO

1 UVOD.....	1
2 TEORETIČNI DEL.....	3
2.1 ODVZEM KUŽNIN ZA MIKROBIOLOŠKO DIAGNOSTIKO	3
2.2 PREDANALITIČNA FAZA	6
2.3 PATOLOŠKO DOGAJANJE V DEKUBITALNIH RANAH	7
2.4 ZDRAVLJENJE	10
2.4.1 Čiščenje dekubitalnih ran in odstranjevanje nekrotičnega tkiva	10
2.4.2 Uporaba sodobnih oblog.....	12
2.4.3 Antibiotiki.....	13
3 EMPIRIČNI DEL	15
3.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA.....	15
3.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA	15
3.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA	16
3.3.1 Metode in tehnike zbiranja podatkov	16
3.3.2 Opis merskega instrumenta	17
3.3.3 Opis vzorca	17
3.3.4 Opis poteka raziskave in obdelave podatkov	17
3.4 REZULTATI	18
3.5 RAZPRAVA.....	22
4 ZAKLJUČEK	24
5 LITERATURA	25

KAZALO TABEL

Tabela 1: Delež negativnih, sterilnih in pozitivnih izvidov iz ambulant in bolnišnic	18
Tabela 2: Pogostost posameznih izolatov v dekubitalnih ranah.....	19
Tabela 3: Povprečno število mikroorganizmov glede na spol in starost	21

SEZNAM KRAJŠAV

MBL	laboratorijski informacijski sistem
MLB	učinkovito informacijsko tehnološko orodje v boju proti mikrobom
NLZOH	Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano
OMM	Oddelek za medicinsko mikrobiologijo
ZZBNS	Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije
MRSA	proti meticilinu odporna bakterija <i>Staphylococcus aureus</i>
VRE	proti vankomicinu odporni enterokoki
CRAb	proti karbapenemu odporna bakterija <i>Acinetobacter baumannii</i>

1 UVOD

Dekubitalne rane nastanejo kot posledica stalnega pritiska na določen predel telesa. Nastanejo na tistih mestih, kjer je sloj tkiva, ki blaži pritisk med kostjo in podlago, tanek, torej na kolkih, trtici, sednih grčah, kolenih, gležnjih, petah, hrbtenici, lopaticah, ramenih, komolcih, zatilju in uhljih. Koža je na začetku samo pordela, nato pa se pojavi z bistro tekočino napolnjen mehur. Ko počí, nastane odprta, okužbi izpostavljena rana, ki lahko sega zelo globoko, vse do kosti. Dno okužene dekubitalne rane je prekrito z gnojnim izcedkom, ima smrdeč vonj, robovi razjede pa so podminirani (Karner, 2017).

Zaradi dolgoživosti in zapoznelega celjenja dekubitalne rane štejemo med kronične rane. Pojavijo se kot posledica kombinacij mikroembolije, ishemije in mionekroze. Ti patofiziološki procesi so idealna osnova za razmnoževanje mikroorganizmov, predvsem bakterij in razvoj okužbe. Napredovanje razvoja dekubitusa je dinamičen proces, ki poteka skozi več stopenj, za vsako pa so značilne fiziološke in anatomske značilnosti ter mikrobiološko stanje. Odprta lezija brez zaščitne pregrade se takoj onesnaži in kmalu se naselijo fiziološka mikroflora gostitelja in mikrobi iz okolja. V odsotnosti preventivnih ukrepov je rana kritično kolonizirana in okužena (Kučišec Tepeš, 2016).

Bolniki s kompromitiranim imunskim odgovorom niso zmožni razviti ustrezne obrambe proti bakterijskemu vdoru. Sem sodijo diabetiki, podhranjeni bolniki, bolniki s hipoksijo ali slabo tkivno perfuzijo, ljudje z avtoimunskimi boleznimi ali pa bolniki, ki so na imunosupresivni terapiji. Na podlagi več raziskav dekubitalnih ran III. in IV. stopnje pri starejših bolnikih s spremljajočimi boleznimi so dokazali, da je oksigenacija tkiv v okuženih ranah nižja, kar je dodatni vzrok počasnejšega zdravljenja (Triller, 2011).

Ker pri dekubitalnih ranah obstaja visoko tveganje za okužbo, kar povečuje verjetnost smrti in amputacije, je nadzor okužb bistvenega pomena (Mori, et al., 2019). Okužbe, ki nastanejo v domačem okolju, in okužbe, povezane z zdravstvom, predstavljajo pomemben delež obolevnosti prebivalstva. Hitra in kakovostna mikrobiološka diagnostika za ugotavljanje povzročitelja okužbe pomembno prispeva k uspešnemu zdravljenju okužb, preudarni rabi protimikrobnih zdravil in zmanjševanju odpornosti

mikrobov proti zdravilom. Hitra in natančna identifikacija vzročnega mikroba omogoči izbiro najustrežnejšega protimikrobnega zdravila, zgodnji začetek najprimernejšega zdravljenja in s tem večjo možnost za ugoden izid zdravljenja. Mikrobi so živa bitja, ki hitro rastejo, se razmnožujejo in odmirajo. Če se to zgodi med odvzemom, transportom ali shranjevanjem klinične kužnine, so dobljeni rezultati lahko zavajajoči in to razvrednoti mikrobiološko diagnostiko (Tomič, 2016).

Temeljna naloga mikrobiološkega laboratorija je, da z uporabo različnih mikrobioloških tehnik in metod opredeli glavne povzročitelje okužbe. Izbira mikrobiološke diagnostične metode je odvisna od klinične slike infekcijske bolezni in mikroorganizma, ki je okužbo najverjetneje glede na znanje in izkušnje povzročil. Na voljo ni univerzalnega testa, s katerim bi osamili in identificirali vse mogoče povzročitelje, zato je za optimalno delovanje mikrobiološkega laboratorija pomembnega pomena informacija o bolnikovem kliničnem stanju. Ob naročilu mikrobioloških preiskav mora klinični zdravnik hkrati obvestiti mikrobiologa tudi o delovni diagnozi in o morebitnem sumu na določenega povzročitelja. Tako je mikrobiologu omogočeno, da izbere najustrežnejši postopek obdelave kužnin, ustrezna gojišča za osamitev ter tehnike za identifikacijo povzročitelja (Petrovec, 2017).

2 TEORETIČNI DEL

2.1 ODVZEM KUŽNIN ZA MIKROBIOLOŠKO DIAGNOSTIKO

Bakterijsko obremenitev dekubitalne rane je treba določiti s tkivno biopsijo ali kvantitativno tehniko brisa rane. Za zlati standard velja mikrobiološka preiskava kvantitativne tkivne kulture, dobljene z biopsijo tkiva iz rane. S takim načinom namreč dobimo mikroorganizme, ki vdirajo v dno rane, v primerjavi s tistimi, ki samo kontaminirajo površino rane. Brisi površine rane nam običajno pokažejo kolonizirajoče mikroorganizme in nam ne razjasnijo okužbe globljih tkiv. Sprejemljiva alternativa za kulturo iz kvantitativne tkivne biopsije je Levinova kvantitativna tehnika brisa. Izvede pa se na način, da se rano najprej očisti s fiziološko raztopino ter nato obriše s sterilno gazo. Kužnino nato odvezamo z brisanjem na videz najbolj zdravega dela rane, in sicer iz površine 1 x 1 cm 5 sekund. Jemanje vzorcev kužnine iz eksudata, gnoja ali nekroz ni priporočljivo. Iz obeh vrst kužnin lahko določimo število mikroorganizmov na 1 gram tkiva (Colony Forming Units/g tkiva = CFU/g). Če je obremenitev tkiva z dna dekubitalne rane 10⁵ CFU/g, lahko z gotovostjo pomislimo na okužbo. Pojavila se je trditev, da je povezava med specifičnimi tipi patogenov v rani lahko pomembnejša kot obremenitev rane z bakterijami pri razvoju okužbe. Vseeno še vedno obstajajo vprašanja, kateri mikroorganizmi predstavljajo definitivno pretnjo za rano ali kateri reagirajo z drugimi na sinergistični način (Triller, 2011).

Čeprav biopsija tkiva velja za zlati standard za izolacijo bakterij, pa je vseeno razmeroma invazivna metoda in v klinični praksi ni priporočljiva zaradi stroškov, časa, morebitne napake pri vzorčenju in tveganja za vnos okužbe. Na drugi strani so brisi dobro povezani z globinskim kvantitativnim številom tkiv in so stroškovno učinkoviti, neinvazivni in v večini primerov primerni za identifikacijo bakterij (Sedeghi Fazel, et al., 2019).

Preden zdravstveno osebje odvzame bris za mikrobiološke raziskave, mora poznati vrsto napotene preiskave, saj je od tega odvisen način odvzema vzorca. Pri preiskavi na večkratno odporne bakterije (na primer MRSA, VRE, CRAB) predhodna toaleta površinske rane ni potrebna, ker v tem primeru ugotavljamo koloniziranost z večkratno

odpornimi bakterijami na koži. Pri preiskavi na patogene bakterije pa je pred odvzemom vzorca potrebna toaleta kožne površine s sterilno fiziološko raztopino, da iz kože odstranimo saprofitno mikrobno floro in bakterije, ki kolonizirajo kožo ter odmrlo tkivo, kraste in tujke. Priporočeno je, da vzorec odvezamemo z mesta, kjer vnetje napreduje. V primeru gnojenja lahko odvezamemo tudi vzorec gnoja, vendar je treba vedeti, da je rezultat vzorca gnoja lahko tudi sterilen, ker bakterije zaradi imunskega odgovora propadejo. Če odvezamemo več vzorcev pri posameznem bolniku je pomembno, da zdravstveno osebje opredeli anatomsko mesto odvzetega vzorca (na primer roka, golen in drugo) (Dermota & Grmek Košnik, 2016).

Pri odvzemu kužnin mora biti poskrbljeno za varnost bolnika, zdravstvenega osebja in okolice. S tem namenom se uporablja zaščitna oprema, kot so rokavice, zaščitna halja ter po potrebi maska in očala. Vzorec mora biti odvzet na pravilen način (glede na bolezen se izberejo ustrezno anatomsko mesto odvzema, ustrezna tehnika in ustrezen pribor) in ob pravem času (čim prej po začetku bolezni in pred zdravljenjem z antibiotiki oz. antimikotiki; če pacient že dobiva protimikrobna sredstva, se kužnine ne sme odvzeti takoj po aplikaciji odmerka). Kužnine moramo odvzeti dovolj, saj je to pomembno za preživetje mikrobov. Kužnine se nato shrani v ustrezne sterilne, nepoškodovane embalaže, ki morajo dobro tesniti, ali v ustrezna sterilna transportna gojišča. Vsak odvzet vzorec je treba pravilno označiti. Vključevati mora ime in priimek preiskovanca, vrsto kužnine, mesto odvzema ter datum in uro odvzema. Podatki na vzorcu se morajo ujemati s podatki na spremnem listu. Če pride pri odvzemu in transportu do nepravilnosti, to vpliva na rezultate preiskav. Vzorce, ki ne ustrezajo splošno uveljavljenim mikrobiološkim standardom, se praviloma zavrne (Križan Hergouth & Müller Premru, 2016). Transport vzorcev v laboratorij je treba opraviti čim prej po odvzemu, praviloma vsaj v dveh urah. Če to v tem času ni mogoče, lahko nekatere vzorce ustrezno hranimo in pošljemo v času, ki je v prilogah predpisan kot maksimalni čas. Vzorce se zloži v škatle in stojala tako, da se ne prevračajo, posodice morajo biti dobro zaprte. Spremne liste se pošlje oddvojeno od vzorcev, da jih ne kontaminiramo (Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano (NLZOH), n. d.).

Čeprav imamo danes na voljo širok spekter laboratorijskih preiskav, pa le-te ne morejo in ne smejo nadomestiti dobre anamneze in natančnega kliničnega pregleda. Preden se naroči laboratorijske preiskave, je treba razmisliti, kako bo rezultat določene raziskave vplival na odločitev o diagnozi in zdravljenju. Izvide preiskav je vedno treba interpretirati v skladu s klinično sliko. Če se zgodi, da izvid precej odstopa od pričakovane vrednosti, je treba izključiti napako, ki je lahko tehnika odvzema in prenosa vzorca, zamenjava vzorca, laboratorijska napaka ter napaka pri sporočanju ali obdelavi rezultatov. Napačna interpretacija laboratorijskih izvidov ima lahko v nekaterih primerih tudi usodne posledice za bolnika (Lukić & Strle, 2017).

Hitra in zanesljiva diagnostika povzročitelja okužbe je ključni element za kakovostno obravnavo posameznega bolnika. Klinična mikrobiologija je znanost interpretativne presoje, ki pa je čedalje bolj kompleksna. Za kakovostno in varno obravnavo posameznega bolnika mora mikrobiološki laboratorij podati kliničnemu zdravniku odgovore na tri osnovna vprašanja, in sicer ali bolezen povzroča mikroorganizem, kateri mikroorganizem in kakšna je njegova občutljivost na protimikrobna zdravila, da bi lahko predpisali ciljno terapijo. Slednji odgovori se morajo pridobiti hitro, iz ustrezne in kakovostne kužnine in morajo biti nedvoumno sporočeni klinikom. Kliniki pa morajo na drugi strani zaupati, da so rezultati preiskav mikrobiološkega laboratorija točni in klinično relevantni. Celoten proces se prepletajo vloge različnih subjektov (zdravnik, medicinska sestra, laboratorijski tehnik, klinični mikrobiolog), zato so za kakovostno in varno diagnostiko prav tako pomembni dobra povezanost, komunikacija in stalen prenos znanja. Napake se lahko zgodijo v predanalitski, analitski in postanalitski fazi preiskave. Če so neprepoznane, spregledane ali zamolčane, imajo lahko resne neželene posledice za pacienta. Z rednim izobraževanjem vseh strokovnih skupin ter spodbujanjem odkrivanja in javljanja napak brez kaznovanja se razvije in vzdržuje visoka raven kakovosti (Tomič, 2015).

2.2 PREDANALITIČNA FAZA

Predanalitična faza velja za najranljivejši del celotnega postopka testiranja. Zaradi vpliva na kakovost rezultatov laboratorijskih testiranj so bile predanalitične napake v zadnjih 20 letih med največjimi izzivi za laboratorijske delavce. Predanalitične dejavnosti in politike poročanja po vsem svetu žal niso enako standardizirane in usklajene (Simundic & Lippi, 2012).

Prvi del predanalitične faze poteka izven laboratorija, na oddelkih in v ambulantah ter postopke izvajajo diplomirane medicinske sestre. Vključuje odvzem bioloških vzorcev in vse nadaljnje postopke do transporta vzorcev v laboratorij. Drugi del predanalitične faze pa poteka v laboratoriju in vključuje sprejem vzorcev, identifikacijo vzorcev, oceno kakovosti vzorcev, centrifugiranje, označevanje, separacijo vzorcev in razdeljevanje vzorcev po analitskih zahtevah. Laboratorijsko osebje ne sme sprejeti in analizirati vzorcev, na katerih so podatki o pacientu, ki se ne skladajo z naročilom v laboratorijskem informacijskem sistemu. Kadar pa so podatki dvomljivi, analiza ne sme biti izvedena, preden se ne pogovori z zdravnikom ali osebo, ki je vzorce zbirala. V predanalitski fazi sodelujejo tri profesionalne skupine zdravstvenih delavcev, in sicer diplomirane medicinske sestre/diplomirani zdravstveniki, laboratorijsko osebje in zdravniki. Vse tri skupine si morajo prizadevati, da do napak, ki bi bile škodljive za paciente, ne pride (Avberšek Lužnik & Mežik Veber, 2017).

Določen delež napak se še vedno pojavlja kljub standardizaciji laboratorijskega procesa. Napake se zgodijo predvsem v predanalitični fazi, zato mora laboratorijsko osebje neprekinjeno skrbeti za oceno kakovosti vzorcev (Brlogar, et al., 2017). S tem namenom ima vsak mikrobiološki laboratorij izdelane kriterije za zavrnitev kužnin. To so lahko pomanjkljiva, manjkajoča ali napačna oznaka kužnine, neustrezen transport, neustrezna posodica, poškodovana transportna posodica, neprimerna kužnina za naročeno preiskavo, zbirna kužnina, nezadostna količina kužnine itd. (Tomič, 2016). Napake v predanalitični fazi, ki predstavljajo od 50 do 75 % vseh laboratorijskih napak, so že dolgo vključene v kategorijo »težave z identifikacijo in vzorci«. Vendar pa je v skladu z mednarodnim standardom za akreditacijo medicinskih laboratorijev in pogledom, osredotočenim na

pacienta, potrebnih nekaj dodatnih kazalnikov kakovosti. Zlasti je treba izmeriti ustreznost vseh zahtevkov za test in obrazcev ter kakovost prevoza vzorcev (Plebani, et al., 2014).

2.3 PATOLOŠKO DOGAJANJE V DEKUBITALNIH RANAH

Razmerje med gostiteljem, rano in mikroorganizmi pri razvoju okužbe rane je v literaturi dobro opisano. Vendar pa koncept ravnovesja mikrobov in napredovanje iz stanja kontaminacije v sistemske okužbe še ni v celoti ugotovljen. Faze v kontinuumu okužbe rane opisujejo postopno povečanje števila in virulence mikroorganizmov, skupaj z odzivom, ki ga priključijo znotraj gostitelja, in so (International Wound Infection Institute (IWII), 2016):

- Kontaminacija pomeni prisotnost nerazmnožujočih mikrobov v rani na ravni, ki ne sproži odziva gostitelja. Od trenutka nastajanja so vse rane kolonizirane z mikrobi. Kronične rane postanejo onesnažene z endogenimi izločki (naravno floro) in eksogenimi mikrobnimi viri, ki vključujejo slabo higieno rok. Če ni ogrožena, se gostiteljeva obramba hitro odzove na uničenje bakterij s pomočjo procesa, imenovanega fagocitoza.
- Kolonizacija se nanaša na prisotnost mikroorganizmov, ki so podvrženi rani. Proliferacija je omejena in ne povzroči gostiteljske reakcije. Mikrobiološka rast se zgodi na nekritični ravni in celjenje ran ni ovirano ali odloženo. Viri za mikroorganizme so lahko naravna flora, eksogeni dejavniki ali kot posledica izpostavljenosti okolju.
- Lokalna okužba se pojavi, ko se bakterije ali drugi mikrobi premaknejo globlje v rano ali tkivo in se razmnožujejo s hitrostjo, ki sproži odziv gostitelja. Lokalna okužba je na enem mestu, sistemu ali strukturi. Še posebej pri kroničnih ranah, lokalna okužba rane pogosto predstavlja subtilne znake, ki jih lahko štejemo za prikritne znake okužbe, ki se lahko razvijejo v klasične, očitne znake okužbe.

- Širjenje okužbe opisuje invazijo okoliškega tkiva z okuženimi mikroorganizmi, ki so se razširili iz rane. Razmnožujejo in širijo se do stopnje, da znaki in simptomi segajo čez mejo rane. Širjenje okužbe lahko vključuje globoko tkivo, mišice, fascije, organe ali telesne votline.
- Sistemska okužba iz rane vpliva na telo kot celoto, z mikroorganizmi, ki se širijo po telesu preko žilnega in limfnega sistema. Znaki so sistemski vnetni odziv, sepsa in disfunkcija organov.

Da lahko razlikujemo med okuženimi in koloniziranimi ranami, je najpomembnejša klinična slika, v pomoč so tudi laboratorijske preiskave, kot so kompletna krvna slika, C-reaktivni protein ter sedimentacija eritrocitov. Pri kroničnih globokih dekubitalnih ranah je treba izključiti osteomielitis in narediti slikovne preiskave (rentgensko diagnostiko, računalniško tomografijo, magnetno resonanco). Pomen mikrobiološke diagnostike je v tem, da identificiramo povzročitelja okužbe in njegovo odpornost proti antibiotikom (Rejc Marko, et al., 2015).

Do okužbe pride, ko se pojavi neravnovesje med imunskim sistemom bolnikov, bakterijami in stanji v rani, kar pospeši razmnoževanje bakterij. To se zgodi, ko faktorji virulence, izraženi z enim ali več mikroorganizmi v rani, premagajo naravni imunski sistem gostitelja. Nadaljnja invazija in širjenje mikroorganizmov izzoveta vrsto lokalnih in sistemskih odzivov gostitelja (Gethin, 2011). Ko kontaminacija rane napreduje v okužbo, to negativno vpliva na celjenje in lahko povzroči veliko tveganje za sistemsko motnjo ali smrtno nevarno sepsa, če ni primerno obravnavana. Okužba rane temelji na predpostavljenih kliničnih znakih in simptomih, ki so nove ali vedno večje bolečine v ranah, eritemija, lokalna toplota, oteklina in gnojni izcedek. Znotraj rane lahko tkiva postanejo razbarvana, krhkejša, prisotna je lahko krvavitev, s tem pa se zdravljenje še dodatno upočasni (Butcher, M., 2013). Zelo velika verjetnost, da je prišlo do lokalne okužbe dekubitalne rane, obstaja v primerih, ko ni nobenega znaka zdravljenja dva tedna ali več, ko se zmanjša količina granulacij v rani ob pojavu smrdečega izločka, povečane bolečine v rani ter pordele in toplejše kože v okolici. Lahko se spremeni tudi količina in kvaliteta izločka v rani (hemoragičen, gnojen); pojavijo se tudi nekroze v rani, ki jih prej ni bilo (Triller, 2011).

Če se okužba razširi globlje na kosti, lahko povzroči periostitis (okužbo plasti, ki pokriva kost), osteomielitis (okužbo kosti), septični artritis (okužbo sklepa) in tvorbo sinusov (nenormalnih votlin, ki nastanejo zaradi izgube tkiva). Invazija povzročitelja okužbe povzroči usodne posledice, ker je pri že oslabiljenem bolniku septikemijo težko obvladovati (Zaidi & Sharma, 2020).

V razvoju okužbe dekubitalnih ran prevladujeta dva pomembna mikrobna dejavnika, prisotnost adhezinov in povezava z biofilmom. Tako so za dekubitusno okužbo kot kronično rano značilni polimikrobna in heterogena mikrobna populacija, prevladovanje fenotipa biofilma kot primarnega faktorja virulence v 90 % primerov, fenotipska hipervariabilnost vrst in odpornost ali toleranca patogenov na vse biocidne vrste. Najpomembnejši dejavnik virulence je biofilm. Je korporacijska skupnost mikrobov z jasno arhitekturo, ki jo upravljajo molekule, ki zaznavajo kvorum. Preko njih poteka komunikacija med vrstami, spreminjata se fenotip in virulenca, odpornost pa se razvije na ravni genoma. Nastajanje biofilma se razvija v več fazah, stopnja ustvarjanja pa se meri v urah. Mikroorganizmi v biofilmu so zaščiteni pred delovanjem imunskega sistema gostitelja in so tolerantni ali odporni na delovanje antibiotikov, antiseptikov, stresa. Bakterije, ki povzročajo okužbo z dekubitalnimi ranami, spadajo med oportunistične, a tudi predvsem patogene. Prevladovanje in kombinacija vrst sta odvisna od trajanja, lokalizacije pojava dekubitalnih ran. Prevladujoči patogeni so *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Peptostreptococcus spp.* Danes so multiodporne vrste, kot so MRSA, *Acinetobacter spp.*, *Pseudomonas spp.* (Kučišec Tepeš, 2016).

Prisotnost mikroorganizmov, kot so bakterije, ne pomeni nujno, da je prišlo do okužbe ali do poslabšanega celjenja. Na raven bakterijske obremenitve vplivajo prisotnost replicirajočih mikroorganizmov v rani, bakterijska obremenitev, virulenca mikroorganizmov in gostiteljska reakcija. Trdi se, da so veliko pomembnejše vrste patogenih organizmov znotraj rane kakor število prisotnih organizmov, medtem ko je dovzetnost gostitelja najpomembnejši predhodnik dejavnika verjetnosti okužbe. S tem razlogom se je treba zavedati tudi, da je zaradi sočasnih bolezni obramba gostitelja pred

bakterijsko invazijo zmanjšana, zato je potreben multidisciplinarni pristop k bolniku, kot tudi dobra oskrba rane (Gethin, 2011).

2.4 ZDRAVLJENJE

Pred načrtovanjem zdravljenja je potrebna natančna ocena vzroka nastanka dekubitalne rane, pri kateri sodelujeta diplomirana medicinska sestra in zdravnik. Na splošno je potrebno odstraniti morebitne vzročne dejavnike za nastanek dekubitalne rane, kot so tlak, strižne sile in trenje, ter s tem povezati splošno zdravstveno stanje. Prizadeto območje zahteva temeljito čiščenje dekubitalne rane in uporabo sodobnih oblog za celjenje rane. Okončina mora biti dvignjena, da se izboljša venska in limfna drenaža, predel pa mora imeti nekaj počitka od nosilnosti uteži, tlaka in trenja. Zaželeno je tudi aktivna fizioterapija, saj izboljša cirkulacijo (Bhattacharya & Mishra, 2015). Da zmanjšamo bakterijsko obremenitev rane je pomembno tudi, da večkrat izvajamo nekrektomije in odstranjujemo biofilme, ki se radi ponovno naredijo (Triller, 2011). Določitev stopnje dekubitalne rane pomaga pri izbiri najboljše metode zdravljenja. Zdravnik odredi tudi krvni test za oceno splošnega zdravstvenega stanja pacienta. Prav tako je potrebna določitev lokacije, velikosti, stopnje, dna rane, stanja okolice rane, vonja, eksudata, prisotnosti infekcije in bolečine (Hudin, et al., 2020).

2.4.1 Čiščenje dekubitalnih ran in odstranjevanje nekrotičnega tkiva

Pomembno je čiščenje rane same, kot tudi njene okolice. Priporočena tekočina za ta namen je sterilna fiziološka raztopina, ogreta na sobno temperaturo. Če je v določenih pogojih nimamo na voljo, pa je enako dobra za spiranje tudi pitna tekoča voda sobne temperature. Čiščenje z uporabo antiseptikov pride v poštev pri poznani kolonizaciji z rezistentnimi bakterijami (MRSA, ESBL in druge patogene bakterije itd.). Uporaba lokalnih antiseptikov, kot je vodikov peroksid, deluje citotoksično na celice, ki se delijo, fibroblaste in se zato ne uporablja. Izbrati je treba dva priporočljiva antiseptika in definirati uporabo, da ne pride do posplošene uporabe. Pomembno je tudi vedeti, da so

antiseptiki namenjeni čiščenju ran v smislu kratkotrajnih obkladkov in ne kot splošna uporaba čiščenja (Kohek, 2017).

Proces čiščenja vključuje tudi odstranjevanje nekrotičnega tkiva. Nekrotično tkivo se pojavi kot posledica odmiranja tkiva in je označeno s trdim esharjem (odmrlim ali devitaliziranim tkivom), ki je običajno črno rjave barve. Eshar je temelj za razvoj okužbe in potrebuje takojšnjo odstranitev, da se rana lahko pozdravi. Pomembno je tudi vedeti, da njegova odstranitev lahko razkrije resnični obseg dekubitalne rane in je lahko globlja ali večja, kot se je najprej zdelo (Johnson, 2015). Poleg tega je prisotnost nekrotičnega tkiva osnova za razmnoževanje bakterij in lahko prikrije lokalne znake okužbe. Kolonije bakterij v nekrotičnem tkivu lahko povzročijo škodljive metaloproteinaze, ki med zdravljenjem negativno vplivajo na sestavine zunajceličnega matriksa. Bakterije se lahko potegujejo tudi za redke lokalne vire (kisik, prehrana in gradniki), ki so potrebni za celjenje ran. S postopkom odstranjevanja nekrotičnega ali devitaliziranega tkiva, bakterij in celic, ki ovirajo proces celjenja, se zmanjšata kontaminacija ran in uničenje tkiva. Cilj je obnoviti vitalno bazo tkiva s funkcionalnim zunajceličnim matriksom. Kronične rane se pretvorijo v akutne rane z odstranitvijo nekrotičnega bremena starajočih se celic, zunajceličnega matriksa, vnetnih encimov in biofilmov, ki vsebujejo bakterijske kolonije. Možnosti odstranjevanja nekrotičnega tkiva vključujejo kirurške, mehanske, avtolitične, encimske in biološke metode (Halim, et al., 2012). Kirurška metoda odstranjevanja nekrotičnega tkiva predstavlja najhitrejšo in najučinkovitejšo odstranitev mrtvega tkiva iz rane in okolice. Indikacija za to metodo je največkrat potreba po intenzivni in hitri odstranitvi nekrotičnega tkiva zaradi prisotnosti hitro napredujočega odmiranja tkiva, potrjenih bakterijskih okužb ali dokazanega septičnega stanja zaradi okužbe, povezane z dekubitalno rano. Čeprav gre za hitro in učinkovito odstranitev, pa obstaja tudi visoka stopnja tveganja za pojav bolečine, krvavitev, napredujočo okužbo, vitalno okvaro okolnega tkiva in organov ter do morebitnih zapletov zaradi anestezije (Lazar, 2011). Poleg običajnega kirurškega odstranjevanja nekrotičnega tkiva literatura zajema tudi mehanično odstranjevanje, ki vključuje uporabo ponavljajočih se suhih in mokrih oblog, encimsko odstranjevanje z uporabo encimov za utekočinjenje odmrlega tkiva v rani in njihovega odstranjevanja z oblogami ter biološko odstranjevanje ali terapijo ličink, pri kateri ličinke pojedjo vse odmrlo tkivo in rano očistijo, ne da bi pri tem škodile živim

tkivom. Ličinke pomagajo v boju proti okužbam tako, da sproščajo snovi, ki uničujejo bakterije in spodbujajo proces celjenja (Bhattacharya & Mishra, 2015).

2.4.2 Uporaba sodobnih oblog

Pri izbiranju oblog se upošteva globino rane, arterijsko prekrvavitev, prisotnost nekrotičnih oblog, izcedek iz rane ter lokalne in sistemske znake okužbe (Urbančič & Slak, 2013). Obloge za rane so zasnovane tako, da ustvarijo optimalno okolje za celjenje. Izbira neustrezne obloge lahko na drugi strani po nepotrebnem upočasni proces zdravljenja. Potrebna je natančna ocena položaja in velikosti rane, količina eksudata in okoliškega stanja kože. Tudi bolečina je pomemben dejavnik, saj so nekatere obloge zasnovane posebej za reševanje vprašanj bolečine med nanosom, obrabe in odstranjevanja (Johnson, 2015).

Z raziskavami je bilo ugotovljeno, da je celjenje dekubitalnih ran v vlažnem okolju hitrejše kot v suhem okolju, kar omogočajo sodobne obloge. Sodobne obloge niso univerzalne, zato je zelo pomembno razumevanje sestave, lastnosti in mehanizma delovanja oblog, ker je to bistveno pri izbiri obloge za zdravstveno nego in oskrbo dekubitalnih ran (Lazar, 2011).

Če je dekubitalna rana čista in brez povečanega izcedka, se okluzivni povoji običajno menjajo tedensko, saj bi s pogostejšim menjavanjem oblog odstranjevali tudi zdrave celice. Kontaminirane rane ali rane z večjo količino izcedka zahtevajo pogostejše menjave oblog, včasih vsakih nekaj ur. Močno kontaminirane dekubitalne rane pa zdravimo s terapijo z negativnim tlakom. Za zaščito in pospešitev zdravljenja dekubitalnih ran uporabljamo specializirane obloge, kot so hidrokolidne obloge, alginati, z medom impregnirani alginati, nanosrebrni povoji ter kreme in mazila, ki preprečujejo nadaljnje poškodbe tkiva in pospešijo postopek zdravljenja (Bhattacharya & Mishra, 2015).

Potrebno pa se je zavedati, da veljajo za bolnika s sladkorno boleznijo drugačne zakonitosti kot za bolnika brez nje. Dekubitalno rano na nogi pri bolniku s sladkorno boleznijo je potrebno prevezati in pregledati vsak dan. S tem razlogom hidrokoloidne obloge zanj niso primerne, saj jih je mogoče zamenjati šele, ko se zaradi zadostne količine izločkov iz rane utekočinijo kar pa lahko traja nekaj dni. Pri sladkorni bolezni je tudi občutek za bolečino nezanesljiv in bolnik lahko spregleda napredovanje okužbe, ki se lahko v nekaj dneh tako zelo poslabša, da je potrebna amputacija. Najbolje je, če se prevezovanja nauči bolnika samega ali njegove svojce. Če to ni mogoče lahko pride v poštev patronažna služba (Urbančič & Slak, 2013).

Obloge, ki se uporabljajo, morajo biti udobne, z možnostjo ustrezne pritrditve, da na dekubitalni rani ostanejo dlje časa in zagotavljajo celjenje. Ob povečanem izcedku je mogoče uporabiti kombinacijo alginatov in poliuretanskih pen. Pri dekubitalnih ranah, kjer gre za zelo ranljivo in bolečo okolico, lahko uporabimo silikonske obloge. Da zmanjšamo vonj, se namestijo obloge, ki vsebujejo antimikrobna sredstva, kot so srebro, medicinski med, jodove obloge ali obloge z ogljem (Triller, 2011).

2.4.3 Antibiotiki

Antibiotiki so snovi, ki uničujejo ali zavirajo rast mikroorganizmov. Sistemsko zdravljenje z antibiotiki vključuje skupine zdravil, ki imajo podobne načine delovanja, kot so penicilini, cefalosporini, aminoglikozidi, makrolidi in kinoloni. Drugi antibiotiki, ki ne spadajo v eno od teh glavnih skupin, vključujejo klindamicin, metronidazol, trimetoprim in kotrimazol (Norman, 2016). Antibiotiki se uporabljajo le, če je bila ugotovljena okužba. Nekritična uporaba antibiotikov poveča razvoj odpornosti, antibiotiki pa so lahko tudi citotoksični in s tem upočasnijo celjenje. Uporaba mora biti vsekakor omejena na 14 dni. Pred začetkom zdravljenja pa je treba opraviti bakteriološki test (Wold Knudsen & Tønseth, 2011). Tudi če je za zdravljenje okužene rane izbran ustrezen antibiotik, obstajajo izzivi zdravljenja. Antibiotiki morajo biti sposobni doseči anatomsko mesto okužbe v ustreznih koncentracijah, da so lahko učinkoviti pri uničevanju povzročiteljev okužb. Biološka uporabnost različnih antibiotikov je različna

in je odvisna od njihove sposobnosti prehajanja tkivne pregrade in prodiranja v kosti, na primer za zdravljenje osteomielitisa (IWII, 2016).

Redna uporaba antibiotikov in antiseptikov trenutno ni priporočljiva za zdravljenje neokuženih dekubitalnih ran, sistemski antibiotiki pa so priporočljivi le, če obstajajo klinični dokazi o sistemski sepsi (resni okužbi), širjenju celulitisa (globoka okužba kože) ali osnovnem osteomielitisu (okužba kosti). Uporaba antibiotikov mora biti omejena na primere jasne klinične potrebe pri zdravljenju dekubitalnih ran kot pri vseh primerih. Mednarodno se na antibiotike odporne bakterije povečujejo kot klinični problem in so bile odkrite v izolatih pri velikem deležu bolnikov z dekubitalnimi ranami (Norman, 2016).

3 EMPIRIČNI DEL

3.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA

Namen diplomskega dela je analizirati prejete mikrobiološke podatke rezultatov kužnin ter na podlagi tega ovrednotiti odvzem kužnin za mikrobiološko diagnostiko.

Cilji diplomskega dela so:

- ugotoviti delež pozitivnih, negativnih in sterilnih kužnin, ki jih mikrobiološki laboratorij prejme iz ambulant, in delež, ki ga prejme iz bolnišnic;
- ugotoviti, kako pogosti so bili posamezni bakterijski izolati, ki so bili osamljeni iz dekubitalnih ran;
- ugotoviti razlike v pojavu mikroorganizmov v dekubitalnih ranah glede na spol in starost.

3.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

Postavili smo si naslednja raziskovalna vprašanja:

- Kolikšen delež negativnih, pozitivnih in sterilnih kužnin prejme mikrobiološki laboratorij iz ambulant in kolikšen delež iz bolnišnic?
- Kako pogosti so bili posamezni bakterijski izolati, ki so bili osamljeni iz dekubitalnih ran?
- Kakšne so razlike v pojavu mikroorganizmov v dekubitalnih ranah glede na spol in starost?

3.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

Raziskava je temeljila na neeksperimentalni kvantitativni metodi

3.3.1 Metode in tehnike zbiranja podatkov

V teoretičnem delu diplomskega dela smo naredili pregled literature na osnovi strokovne in znanstvene literature ter internetnih virov glede na obravnavano temo, kar je dostopno v strokovnih in splošnih knjižnicah po Sloveniji. Za iskanje v slovenskem prostoru smo uporabili virtualno knjižnico Slovenije COBISS, Google Učenjak in Obzornik zdravstvene nege. Ključne iskalne besedne zveze v slovenskem jeziku so bile odvzem kakovostnega vzorca, mikrobiološka preiskava, dekubitalna rana, izolati in odvzem brisov. Za iskanje tuje literature smo uporabili iskalnike in bibliografske baze podatkov CINAHL, Medline, PubMed in Proquest. Ključne iskalne besedne zveze v angleškem jeziku so bile »nurses' role«, »specimen collection«, »decubitus«, »microbiological analysis«, »infection« in »bacterial colonisation«. V vseh podatkovnih bazah smo uporabili Boolov operater »and« v angleškem jeziku ter »in« v slovenskem jeziku. Omejitveni kriteriji, ki smo jih upoštevali, so: letnica izdaje od 2011 do 2021, dostopno celotno besedilo člankov in jezik besedila slovenščina oz. angleščina. Uporabili smo tudi starejšo literaturo iz leta 2010, ker navaja dejstva, ki so pomembna za obravnavano aktualno temo in se do danes niso veliko spremenila. Izbor literature temelji na dostopnosti, aktualnosti in vsebinski ustreznosti. Izločitveni kriteriji za pregled literature so: plačljivost celotnega članka, nedostopnost člankov in literatura, ki se ne nanaša na proučevano vsebino. Pregled literature je potekal od marca 2020 do avgusta 2021.

V empiričnem delu diplomskega dela, ki temelji na kvantitativnem raziskovalnem pristopu, smo analizirali in statistično opredelili podatke laboratorijskega informacijskega sistema. Uporabili smo kvantitativno retrospektivno metodo za analizo sekundarnih podatkov kužnin, ki so bili zbrani med 1. 1. 2020 in 31. 12. 2020 (longitudinalni dizajn). Podatke smo po odobritvi prošnje za njihovo obdelavo, pridobili iz laboratorijskega informacijskega sistema MBL (mikrobiološki računalniški program) na Oddelku za medicinsko mikrobiologijo NLZOH Kranj.

3.3.2 Opis merskega instrumenta

Diplomsko delo temelji na analizi podatkov rezultatov kužnin laboratorijskega informacijskega sistema Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano Kranj. Uporabili smo anonimizirane podatke o številu kužnin dekubitalnih ran, ki jih je mikrobiološki laboratorij prejel iz ambulant in bolnišnic, ter podatke o spolu, letnici rojstva, izvidu kužnine (pozitivna/negativna) ter izoliranih bakterijah ali glivah.

Vzorci kužnin so bili predhodno obdelani po standardni metodi in načelih za analitično fazo. Podatki so analitično prikazani v Excelovem dokumentu. Tako da je vsak pacient v svoji vrstici in so podatki o pacientu razporejeni v stolpcih.

3.3.3 Opis vzorca

V empirični del diplomske naloge so vključene vse kužnine, ki so bile v obdobju od 1. 1. 2020 do 31. 12. 2020 poslane na mikrobiološko diagnostiko iz zdravstvenih ustanov gorenjske regije v Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, Oddelek za medicinsko mikrobiologijo Kranj. Podatki so pridobljeni iz baze programa MLB: Microbiology LabSoft (Infonet verzija 22.0, SRC Slovenija). Podatki so številske in opisne narave. Vzorec je nenaključen in namenski.

3.3.4 Opis poteka raziskave in obdelave podatkov

Pred začetkom empiričnega dela raziskave smo na podlagi pridobljenega soglasja vodstva, Oddelka za medicinsko mikrobiologijo Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano pridobili soglasje za uporabo anonimiziranih podatkov, brez poznane identitete pacientov. Podatki so bili pridobljeni iz laboratorijskega informacijskega sistema za leto 2020. Rezultati mikrobioloških analiz so bili analizirani v programu Microsoft Office Excel 2013. Vse rezultate kužnin pa smo analizirali v programu Kocka 21 (Infonet, SRC Slovenija). Mikrobiološka diagnostika in računalniška analiza sta bili

predhodno izvedeni na Oddelku za medicinsko mikrobiologijo Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano Kranj po standardnih postopkih. Podatki so bili uporabljeni izključno za namen izdelave diplomske naloge. Statistična analiza zajema mere srednje vrednosti, deleže in frekvence.

3.4 REZULTATI

Rezultati raziskave so predstavljeni glede na predhodno zastavljena raziskovalna vprašanja diplomskega dela.

Raziskovalno vprašanje 1: Kolikšen delež kužnin prejme mikrobiološki laboratorij iz ambulant in kolikšen delež iz bolnišnic?

Tabela 1: Delež negativnih, sterilnih in pozitivnih izvidov iz ambulant in bolnišnic

	Negativno	%	Sterilno	%	Pozitivno	%	Skupaj	%
Ambulanta	1	3,70	2	100	41	33,06	44	28,76
Bolnišnica	26	96,30	0	0	83	66,94	109	71,24
Skupaj	27	100	2	100	124	100	153	100

V tabeli 1 so prikazani oddani vzorci kužnin, ki so bile v letu 2020 poslana na OMM NLZOH Kranj. Izvidov je bilo skupaj 153 in od tega jih je bilo 109 (71,24 %) iz bolnišnice ter 44 (28,76 %) iz ambulant. 124 izvidov je bilo potrjenih pozitivnih, od tega 83 (66,94 %) iz bolnišnice in 41 (33,06 %) iz ambulant. Dva izvida sta bila potrjena kot sterilna (100 %), od tega sta bila 2 (100 %) iz ambulant in nobeden iz bolnišnice. Negativnih izvidov je bilo 27, od tega jih je bilo 26 (96,30 %) iz bolnišnice ter 1 (3,70 %) iz ambulate.

Raziskovalno vprašanje 2: Kako pogosti so bili posamezni izolati, ki so bili osamljeni iz dekubitalnih ran?

Tabela 2: Pogostost posameznih izolatov v dekubitalnih ranah

Identificirani izolati	Število primerov v ambulantah	Delež %	Število primerov v bolnišnicah	Delež %	Skupaj	Delež %
<i>Streptococcus skupine G</i>	3	1,33	2	0,88	5	2,21
<i>Streptococcus skupine C</i>	0	0	3	1,33	3	1,33
<i>Streptococcus dysg. Subsp. dysgalactiae</i>	0	0	2	0,88	2	0,88
<i>Streptococcus agalactiae</i>	0	0	2	0,88	2	0,88
<i>Stenotrop homonas maltophilia</i>	0	0	2	0,88	2	0,88
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>	2	0,88	0	0	2	0,88
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	0,44	0	0	1	0,44
<i>Staphylococcus aureus</i>	22	9,73	17	7,52	39	17,26
<i>Serratia marcescens</i>	2	0,88	0	0	2	0,88
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	22	9,73	16	7,08	37	16,37
<i>Providencia stuartii</i>	2	0,88	3	1,33	5	2,21
<i>Providencia rettgeri</i>	2	0,88	0	0	2	0,88
<i>Proteus vulgaris</i>	0	0	3	1,33	3	1,33
<i>Proteus mirabilis</i>	10	4,42	9	3,98	19	8,41
<i>Prevotella melaninogenica</i>	0	0	3	1,33	3	1,33
<i>Prevotella intermedia</i>	0	0	2	0,88	2	0,88
<i>Prevotella disiens</i>	0	0	4	1,77	4	1,77
<i>Prevotella bivia</i>	0	0	4	1,77	4	1,77
<i>Prevotella bergensis</i>	0	0	2	0,88	2	0,88
<i>Peptoniphilus harei</i>	0	0	4	1,77	4	1,77
<i>Parvimonas micra</i>	1	0,44	2	0,88	3	1,33
<i>Morganella</i>	6	2,65	2	0,88	8	3,54
<i>Klebsiella oxytoca</i>	0	0	2	0,88	2	0,88
<i>Fusobacterium nucleatum</i>	0	0	2	0,88	2	0,88
<i>Finegoldia magna</i>	0	0	3	1,33	3	1,33
<i>Escherichia coli</i>	3	1,33	10	4,42	13	5,75
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	0,44	3	1,33	4	1,77
<i>Enterobacter spp.</i>	0	0	2	0,88	2	0,88
<i>Enterobacter kobei</i>	2	0,88	0	0	2	0,88
<i>Enterobacter cloacae</i>	3	1,33	3	1,33	6	2,65
<i>Enterobacter asburiae</i>	2	0,88	0	0	2	0,88
<i>Clostridium ramosum</i>	0	0	2	0,88	2	0,88
<i>Clostridium innocuum</i>	0	0	2	0,88	2	0,88

Identificirani izolati	Število primerov v ambulantah	Delež %	Število primerov v bolnišnicah	Delež %	Skupaj	Delež %
<i>Citrobacter freundii</i>	0	0	2	0,88	2	0,88
<i>Bacteroides thetaiotaomicron</i>	0	0	4	1,77	4	1,77
<i>Bacteroides fragilis</i>	2	0,88	6	2,65	8	3,54
<i>Bacteroides caccae</i>	0	0	2	0,88	2	0,88
<i>Arcanobacterium haemolyticum</i>	0	0	2	0,88	2	0,88
<i>Anaerococcus vaginalis</i>	0	0	5	2,21	5	2,21
<i>Alcaligenes faecalis</i>	0	0	2	0,88	2	0,88
<i>Actynomices spp.</i>	0	0	2	0,88	2	0,88
<i>Acinetobacter dijkschoorniae</i>	0	0	2	0,88	2	0,88
<i>Prevotella nanceiensis</i>	1	0,44	0	0	1	0
<i>Pasteurella canis</i>	1	0,44	0	0	1	0
Skupaj	88	38,94	138	61,06	226	100

Tabela 2 nam prikazuje vse identificirane mikroorganizme v dekubitalnih ranah za leto 2020, katerih vzorci so bili oddani na OMM NLZOH Kranj. Vseh mikroorganizmov je bilo skupno identificiranih 44. Največkrat identificirana je bila bakterija *Staphylococcus aureus*, in sicer 39-krat (17,26%). Sledi ji *Pseudomonas aeruginosa*, ki je bila identificirana 37-krat (16,37%). Sledi *Proteus mirabilis*, ki je bila identificirana 19-krat (18,41). Sledi *Escherichia coli*, ki je bila identificirana 13-krat (5,75 %). Najmanjkrat, in sicer 1-krat (0,44 %) so bile identificirane bakterije *Staphylococcus epidermidis*, *Prevotella nanceiensis* in *Pasteurella canis*.

V tabeli 14 so predstavljeni tudi identificirani mikroorganizmi, ki so bili poslani iz ambulanta. V tem primeru sta bili največkrat identificirani bakteriji, in sicer 22-krat (9,73 %), *Staphylococcus aureus* in *Pseudomonas aeruginosa*. Sledi jima *Proteus mirabilis*, ki je bila identificirana 10-krat (4,42 %). Sledi *Morganella*, ki je bila identificirana 6-krat (2,65 %). Po 3-krat (1,33 %) so bile identificirane bakterije *Streptococcus skupine G*, *Escherichia coli* in *Enterobacter cloacae*. Najmanjkrat, in sicer 1-krat (0,44 %) so bile identificirane bakterije *Staphylococcus epidermidis*, *Parvimonas micra*, *Enterococcus faecalis*, *Prevotella nanceiensis* in *Pasteurella canis*.

V tabeli 14 so prav tako predstavljeni identificirani mikroorganizmi, ki so bili poslani iz bolnišnice. Tukaj je bila največkrat identificirana bakterija *Staphylococcus aureus*, in

sicer 17-krat (7,52 %). Sledi *Pseudomonas aeruginosa*, ki je bila identificirana 16-krat (7,08 %). Nato sledi *Escherichia coli*, ki je bila identificirana 10-krat (4,42 %). Sledi *Proteus mirabilis*, ki je bila identificirana 9-krat (3,98 %). Najmanjkrat, in sicer po 2-krat (0,88 %) so bile identificirane bakterije *Streptococcus skupine G*, *Streptococcus dysg. subsp. dysgalactiae*, *Streptococcus agalactiae*, *Stenotrop homonas maltophilia*, *Prevotella intermedia*, *Prevotella bergensis*, *Parvimonas micra*, *Morganella*, *Klebsiella oxytoca*, *Fusobacterium nucleatum*, *Enterobacter spp.*, *Clostridium ramosum*, *Clostridium innocuum*, *Citrobacter freundii*, *Bacteroides caccae*, *Arcanobacterium haemolyticum*, *Alcaligenes faecalis*, *Actynomices spp.* in *Acinetobacter dijkshoorniae*.

Raziskovalno vprašanje 3: Kakšne so razlike v pojavu mikroorganizmov glede na spol in starost?

Tabela 3: Povprečno število mikroorganizmov glede na spol in starost

Starost/ Povprečna vrednost mikroorg- anizmov	Ženska	Število mikroorg- anizmov	PV	Moški	Število mikroorg- anizmov	PV	Skupaj	Število mikro- organ- izmov	PV
90–99 let	7	15	2,14	2	4	2	9	19	2,11
80–89 let	26	81	3,12	5	8	1,6	31	89	2,87
70–79 let	12	39	3,25	6	12	2	18	51	2,83
60–69 let	3	10	3,33	7	22	3,14	10	32	3,2
50–59 let	0	0	0	4	22	5,5	4	22	5,5
40–49 let	0	0	0	4	13	3,25	4	13	3,25
Skupaj	48	145	3,02	28	81	2,89	76	226	2,97

Podatki v tabeli 3 zajemajo 76 pacientov, od tega 48 ženskega spola in 28 moškega spola. Povprečna vrednost števila mikroorganizmov je bila skupno 2,97 na pacienta, od tega pri ženskah 3,02 in pri moških 2,89. Razvidno je, da se največja povprečna vrednost števila mikroorganizmov skupno kaže v starostni skupini 50–59 let (5,5), sledi ji starostna skupina 40–49 let (3,25). Najmanjše število mikroorganizmov pa je razvidno pri starostni skupini 90–99 let (2,11). Pri ženskah je največja povprečna vrednost števila mikroorganizmov v starostni skupini 60–69 let (3,33). Takoj za tem ji sledi starostna skupina 70–79 let s povprečno vrednostjo 3,25, najmanjše število mikroorganizmov pa je bilo pri ženskah v starostni skupini 80–89 let s povprečno vrednostjo 3,12. Pri moških je

največje število mikroorganizmov prisotnih v starostni skupini 50–59 let s povprečno vrednostjo 5,5, takoj zatem sledi starostna skupina 40–49 let s povprečno vrednostjo 3,25. Najmanjše število mikroorganizmov je pri moških v starostni skupini 80–89 let s povprečno vrednostjo 1,6.

3.5 RAZPRAVA

V svoji raziskavi smo analizirali in statistično opredelili podatke laboratorijskega informacijskega sistema, ki so se zbirali v Nacionalnem laboratoriju za zdravje, okolje in hrano Kranj. Kužnine so bile oddane na Oddelek za medicinsko mikrobiologijo Kranj v celotnem letu 2020. Najprej nas je zanimalo, kolikšen delež negativnih, pozitivnih in sterilnih kužnin prejme mikrobiološki laboratorij iz ambulant in kolikšen delež iz bolnišnic. Izvidov je bilo skupaj 153 in jih je bilo bistveno več prejetih kužnin iz bolnišnice, 109 (71,24 %), le 44 (28,76 %) pa iz ambulant. Vse skupaj je bilo 124 potrjenih pozitivnih izvidov. Od tega 83 (66,94 %) iz bolnišnice in 41 (33,06 %) iz ambulant. Dva izvida sta bila potrjena kot sterilna (100 %), od tega sta bila 2 (100%) iz ambulant in nobeden iz bolnišnice. Sterilna izvida nakazujeta na odsotnost vseh mikroorganizmov, tako patogenih kot komenzalnih. Negativnih izvidov je bilo 27, od tega jih je bilo 26 (96,30 %) iz bolnišnice ter 1 (3,70%) iz ambulate. V tem primeru govorimo o komenzalnih bakterijah, ki sestavljajo normalno mikrobno floro.

Analiziranih je bilo tudi 226 vzorcev kužnin, iz katerih je bilo skupno identificiranih 44 vrst izolatov. Smith, et al. (2010) pojasnjujejo, da so dekubitalne rane polimikrobne narave in da nobena bakterija ne naseljuje izključno ran. Mikrobna skupnost med takšnimi razjedami je zato zelo raznolika. Čeprav je v vsaki rani med 3 in 10 primarnih populacij, je lahko na stotine različnih vrst, od katerih jih je veliko v sledovih (Smith, et al., 2010). V svoji raziskavi nas je zanimalo, kateri so najpogosteje identificirani mikroorganizmi iz dekubitalnih ran. Ugotovili smo, da so to *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis* in *Escherichia coli*. Raziskava Dane & Baumana (2015) je proučevala bakteriologijo dekubitalnih ran pri pacientih s poškodbo hrbtenjače. Avtorja sta opisala zelo podobne ugotovitve, in sicer so bili najpogosteje identificirani mikroorganizmi, odvzeti iz dekubitalnih ran, *Staphylococcus aureus*,

Proteus mirabilis, *Pseudomonas aeruginosa*, razen *Enterococcus faecalis*. Na splošno so dekubitalne rane kolonizirane in okužene z normalnimi kožnimi in enteričnimi komezalnimi bakterijami, vendar se lahko bakterijske sestavine mikrobne flore spreminjajo glede na imunost gostitelja in okoljske dejavnike.

Zanimalo nas je tudi, kakšne so razlike v pojavu mikroorganizmov v dekubitalnih ranah glede na spol in starost. V raziskavi je sodelovalo 76 pacientov od tega 48 žensk (63,16 %) in 28 (36,84 %) moških. Povprečna vrednost števila mikroorganizmov pa je bila pri ženskah 3,02 in pri moških 2,89. Ugotovimo lahko, da je pri ženskem spolu tako število mikroorganizmov kot incidenca višja. Po pričakovanjih smo ugotovili tudi, da je število mikroorganizmov v dekubitalnih ranah višje pri starejši populaciji kot pri mlajši. Največje število mikroorganizmov se kaže v starostni skupini 50–59 let. Od tega pri ženskah prevladujejo v starostni skupini 60–69 let, pri moških pa v starostni skupini 50–59 let. Razlaga za večje povprečno število izolatov (5,5) bi lahko bila, da je povprečna populacija v starosti 50–59 let še vedno fizično aktivna in ima veliko stikov z drugimi, česar ne moremo trditi za starejšo populacijo, ki po navadi bolj živi v osami.

Raziskava je imela številne omejitve. Prva je, da je bil pregledani vzorec majhen. Zajemal je le eno regijo. Poleg tega prebivalci gorenjske regije pogosto zdravniško pomoč poiščejo zunaj svoje regije v Ljubljani oz. rezultati teh brisov niso bili vključeni v raziskavo. Omejitve so verjetno tudi s strani laboratorijskega dela oz. samih odgovornih analitikov, kljub strokovnim usmeritvam analitika verjetno ni popolnoma enotna. Največja omejitev naše raziskave pa je v tem, da nismo vključili kliničnih podatkov o stopnji oz. stanju dekubitalne rane. Teh podatkov tudi nismo imeli. Raziskavo bi bilo smiselno ponoviti, s tem da bi vključili tudi vrednotenje dekubitalnih ran in klinični status pacientov.

4 ZAKLJUČEK

Klinični znaki okužbe pri dekubitalnih ranah niso vedno povsem jasni, zato je potrebno natančno spremljanje bolečine, razgradnje tkiva in slabega celjenja. Pri posameznikih z dekubitalnimi ranami III. in IV. stopnje, za katere je značilna popolna izguba tkiva in prisotnost živih tkiv, obstaja večje tveganje za razvoj nekrotizirajočih mehkih tkiv in okužbe. Pri obravnavi je treba celostno upoštevati bolnika in njegove pridružene bolezni, saj so komplikacije povezane s povečano obolevnostjo in umrljivostjo.

Za razlikovanje med okuženimi in koloniziranimi ranami je pomembna mikrobiološka diagnostika. Medicinska sestra ima ključno vlogo pri tem, da so vzorci kužnin odvzeti kakovostno, saj le tako dosežemo točnost in zanesljivost laboratorijskih rezultatov. Prav tako je odgovorna za pravilno izpolnjene spremne podatke, poskrbi za pravilno shranjevanje odvzete kužnine in za pravilen transport v laboratorij. Z upoštevanjem standardnih postopkov dela in navodil se izognemo morebitnemu ponavljanju vzorca, lažnemu rezultatu ter ponovnemu obremenjevanju osebja in pacienta.

Čeprav se mikroorganizmi v dekubitalnih ranah v zadnjih letih aktivno raziskujejo, se je treba še veliko naučiti o mikrobnih mehanizmih, ki povzročajo okužbo in preprečujejo celjenje ran. Posledično se bo verjetno nadaljevala razprava o vpletenosti mikrobov v celjenje ran. S podrobno analizo mikroorganizmov v ranah, skupaj s trenutnim mnenjem in polemikami v zvezi z oceno in zdravljenjem ran, smo s tem pregledom poskušali zajeti in obravnavati vidike, ki so ključni za uspešno obvladovanje mikroorganizmov v ranah.

5 LITERATURA

Avberšek Lužnik, I. & Mežik Veber, M., 2017. Demingov krog kakovosti dvignil varnost laboratorijske predanalitike. In: M. Bahun & S. Jerebic, eds. *10. dnevi Angele Boškin: Ali znamo izmeriti kakovost in varnost zdravstvene obravnave? Gozd Mertuljek, 16. november 2017*. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice, pp. 47–57.

Bhattacharya, S. & Mishra, R.K., 2015. Pressure ulcers: Current understanding and newer modalities of treatment. *Indian Journal of Plastic Surgery*, 48(1), pp. 4–16.

Brlogar, S., Lužnik Todorović, U., Čordič, T., Nova, A., Mežik Veber, M. & Avberšek Lužnik, I., 2017. Predanalitične napake v sistemu evalvacije v splošni bolnišnici Jesenice v obdobju od 2012 do 2016. In: M. Bahun & S. Jerebic, eds. *10. dnevi Angele Boškin: Ali znamo izmeriti kakovost in varnost zdravstvene obravnave? Gozd Mertuljek, 16. november 2017*. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice, pp. 63–68.

Butcher, M., 2013. Assessment, management and prevention of infected wounds. *Journal of Community Nursing*, 27(4), pp. 25–34.

Dana, A.N. & Bauman, W.A. 2015. Bacteriology of pressure ulcers in individuals with spinal cord injury: What we know and what we should know. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 38(2), pp. 147–160.

Dermota, U. & Grmek Košnik, I., 2016. Vrednotenje pravilnega odvzema brisov površinskih lezij za mikrobiološko preiskavo. In: U. Dermota & I. Grmek Košnik, eds. *Medpoklicno in medsekcijsko povezovanje za razvoj kakovostne in odzivne zdravstvene obravnave: Zbornik predavanj z recenzijo. Bled, 9. junij 2016*. Jesenice: Fakulteta za zdravstvo, pp. 346–352.

Gethin, G., 2011. *The role of antiseptics in pressure ulcer management*. [pdf] BMJ Publishing Group LTD. Available at: <https://search.proquest.com/docview/900997576/fulltextPDF/1F088DDAA5AB449FPQ/1?accountid=192066> [Accessed 9 March 2021].

Halim, A.S., Khoo, T.L. & Mat Saad, A.Z., 2012. Wound bed preparation from a Clinical perspective. *Indian Journal of Plastic Surgery*, 45(2), pp. 193–202.

Hudin, D., Matić, N., Ribarić, S., Vučen, S., Vukelić, A., Yavuz, A., Çakmak, M., Matič, L., Burzik, J. & Ortmann, A., 2020. *Sodobna oskrba kroničnih ran*. [pdf] The European Commission and Croatian National Agency. Available at: <http://szslj.splet.arnes.si/files/delightful-downloads/2020/11/SODOBNA-OSKRBA-KRONI%C4%8CNIH-RAN-PRIRO%C4%8CNIK.pdf> [Accessed 3 February 2021].

International Wound Infection Institute (IWII), 2016. *Wound infection in clinical practice*. [pdf] International Wound Infection Institute. Available at: <https://www.woundinfection-institute.com/wp-content/uploads/2017/03/IWII-Wound-infection-in-clinical-practice.pdf> [Accessed 14 Februar 2021].

Johnson, S., 2015. Five steps to successful wound healing in the community. *Journal of Community Nursing*, 29(4), pp. 30–39.

Karner, P., 2017. Okužbe kroničnih ran. In: J. Tomažič & F. Strle., eds. *Infekcijske bolezni*. Ljubljana: Združenje za infektologijo, Slovensko zdravniško društvo, pp. 165–167.

Kohek, M., 2017. Predstavitev novih kliničnih smernic za obravnavo razjede zaradi pritiska (RZP) v slovenskem prostoru povzetih po EPUAP/NPUAP – U. In: M. Bahun & S. Jerebic, eds. *10. dnevi Angele Boškin: Ali znamo izmeriti kakovost in varnost zdravstvene obravnave? Gozd Martuljek, 16. november 2017*. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice, pp. 52–71.

Križan Hergouth, V. & Müller Premru, M., 2016. *Splošna navodila za odvzem in transport vzorcev za mikrobiološke preiskave*. [pdf] Inštitut za mikrobiologijo in imunologijo. Available at: http://www.imi.si/dokumenti/Bakteriologija_in_mikologija.pdf [Accessed 5 March 2020].

Kučišec Tepeš, N., 2016. Osobitosti infekcije dekubitusa. *Acta Med Croatica*, 70(1), pp. 45–51.

Lazar, L., 2011. Obloge za oskrbo RZP. In: V. Vilar, ed. *Evropske smernice za preventivo in oskrbo razjede zaradi pritiska. Portorož, marec 2011*. Ljubljana: Društvo za oskrbo ran Slovenije – DORS, pp. 174–197.

Lukić, M. & Strle, F., 2017. Laboratorijska diagnostika pri obravnavi bolnika z okužbo. In: J. Tomažič & F. Strle, eds. *Infekcijske bolezni*. Ljubljana: Združenje za infektologijo, Slovensko zdravniško društvo, pp. 29–33.

Mori, Y., Nakagami, G., Kitamura, A., Minematsu, T., Kinoshita, M., Suga, H., Kurita, M., Hayashi, C., Kawasaki, A. & Sanada, H., 2019. Effectiveness of biofilm-based wound care system on wound healing in chronic wounds. *Wound Repair & Regeneration*, 27(5), pp. 540–547.

Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano (NLZOH), n. d. *Odvzem, hranjenje in transport vzorcev*. [online] Available at: <https://www.nlzoh.si/navodila-za-uporabnike/center-za-medicinsko-mikrobiologijo/odvzem-hranjenje-in-transport-vzorcev> [Accessed 28 April 2020].

Norman, G., Dumville, J.C., Moore, Z.E.H., Tanner, J., Christie, J. & Goto, S., 2016. Antibiotics and antiseptics for pressure ulcers. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4(4), p. 72.

Petrovec, M., 2017. Vloga mikrobiološkega laboratorija pri diagnosticiranju infekcijskih bolezni. In: J. Tomažič & F. Strle, eds. *Infekcijske bolezni*. Ljubljana: Združenje za infektologijo, Slovensko zdravniško društvo, pp. 33–41.

Plebani, M., Sciacovelli, L., Aita, A. & Chiozza, M.L., 2014. Harmonization of pre-analytical quality indicators. *Biochimica Medica*, 24(1), pp. 105–113.

Rejc Marko, J., Marko, P.B. & Baklan, Z., 2015. Okužba kronične rane in protimikrobno zdravljenje. In: B. Kotnik Kevorkijan & R. Saletinger, eds. *Pristop k starostniku z okužbo: Zbornik predavanj. Maribor, 29.–30. maj 2015*. Maribor: Univerzitetni klinični center, pp. 179–189.

Sedeghi Fazel, F., Mohammadnejad, A., Amanpour, S., Abdollahi, A., Derakhshanrad, A., Derakhshanrad, N., Saeed Yekaninejad, M. & Saberi, H., 2019. *Bacteriology and Antimicrobial Sensitivity of Isolated Bacteria from Pressure Ulcers After Spinal Cord Injury*. [online] Available at: <https://sites.kowsarpub.com/ans/articles/12446.html> [Accessed 20 Februar 2021].

Simundic, A.M. & Lippi, G., 2012. Preanalytical phase – a continuous challenge for laboratory professionals. *Biochemia Medica*, 22(2), pp. 145–149.

Smith, D.M., Snow, D.E., Rees, E., Zischkau, A.M., Delton Hanson, J., Wolcott, R.D., Sun, Y., White, J., Kumar, S. & Dowd, S.E., 2010. Evaluation of the bacterial diversity of Pressure ulcers using bTEFAP pyrosequencing. *BMC Med Genomics*, 3(41), p. 12.

Strong, P. & Smit Harm, J., 2018. Adapting fast and slow: force-related tissue damage. *Wounds UK*, 14(3), pp. 22–25.

Tomič, V., 2016. Pravilen odvzem kužnin za mikrobiološke preiskave. In: L. Prestor, ed. *Astma in kronična obstruktivna pljučna bolezen: Zbornik predavanj z recenzijo. Zreče, 8.–9. april 2016*. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije, Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, pp. 159–163.

Tomič, V., 2015. Kako pripomore k večji varnosti zdravljenja mikrobiološki laboratorij. In: S. Kadivec, ed. *Zagotavljanje varnosti pri bolniku z obolenji pljuč: Zbornik predavanj. Bled, 2.–3. oktober 2015*. Golnik: Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo, pp. 14–16.

Triller, C., 2011. Ocena in zdravljenje okužbe pri RZP. In: V. Vilar, ed. *Evropske smernice za preventivo in oskrbo razjede zaradi pritiska*. Portorož, marec 2011. Ljubljana: Društvo za oskrbo ran Slovenije – DORS, pp. 224–235.

Urbančič, V. & Slak, M., 2013. Oskrba kronične rane. In: M. Tomažin Šporar & M. Poljanec Bohnec, eds. *Prihodnost je učinkovita oskrba: Zbornik predavanj. Zreče 18.-19. oktober 2013*. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije, Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v endokrinologiji, pp. 26-32.

Wold Knudsen, C. & Tønseth, K.A., 2011. *Pressure ulcers – prophylaxis and treatment*. [online] Available at: <https://tidsskriftet.no/en/2011/03/pressure-ulcers-prophylaxis-and-treatment> [Accessed 21 July 2020].

Zaidi, S.R.H. & Sharma, S., 2020. *Decubitus Ulcer*. [online] Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553107/> [Accessed 3 February 2021].