

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav ošetrovatelství

Aneta Čermáková

Moderní trendy v péči o nehojící se rány a defekty

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Blažena Ševčíková

Olomouc 2020

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 25. května 2020

.....

Podpis

Mé poděkování patří vážené Mgr. Blaženě Ševčíkové, za odborné vedení práce, cenné rady a trpělivost při konzultacích a vypracování bakalářské práce. Dále děkuji své rodině a blízkým za podporu v průběhu celého studia.

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Bakalářská práce

Téma práce: Ošetrovatelská péče o pacienty s chirurgickým onemocněním

Název práce: Moderní trendy v péči o nehojící se rány a defekty

Název práce v AJ: Modern trends in the care of non-healing wounds and defects

Datum zadání: 2019-06-10

Datum odevzdání: 2020-05-25

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav ošetrovatelství

Autor práce: Čermáková Aneta

Vedoucí práce: Mgr. Blažena Ševčíková

Oponent práce:

Abstrakt v ČJ: Přehledová bakalářská práce se zabývá moderními trendy a vlivem výživy v léčbě u nehojících se ran a defektů. Z aktuálních dohledaných studií vyplývá, že ve srovnání s konvenční lokální terapií moderní trendy vlhkého hojení (plasma bohatá na krevní destičky-plasma gel, materiály s obsahem stříbra) zkracují dobu hojení. Nedílnou součástí při léčbě nehojících se ran je výživa u pacienta. Z dohledaných studií vyplývá, že kvalitní a včasné nastavení intervencí v oblasti nutrice zkracuje dobu hojení těchto nehojících se ran a defektů. Veškeré informace byly dohledány v odborných databázích PubMed, Google Scholar a EBSCO.

Abstrakt v AJ: The bachelor thesis deals with modern trends and the influence of nutrition in the treatment of non-healing wounds and defects. Recent studies have shown that compared to conventional topical therapy modern trends in wet healing (platelet-rich plasma-plasma gel, silver-containing materials) shorten the healing time. Nutrition in the patient is an integral part of the treatment of non-healing wounds. The studies have shown that the quality and timely setting of nutritional interventions shortens the healing time of these non-healing wounds and

defects. All information were found in the professional databases PubMed, Google Scholar and EBSCO.

Klíčová slova v ČJ: nehojící se rána, hojení ran, vlhké hojení, sestra, ošetrovatelská péče, výživa, nutriční stav, pacient, dospělý

Klíčová slova v AJ: non-healing wound, wound healing, wet healing, nurse, nursing care, nutrition, nutritional status, patient, adult

Rozsah práce: 39 stran/0 příloh

OBSAH

ÚVOD	7
1 POPIS REŠERŠNÍ ČINNOSTI	10
2 MATERIÁLY VLHKÉHO HOJENÍ	13
2.1 Plasma gel	14
2.2 Hydrogely	18
2.3 Materiály s obsahem stříbra	19
3 VLIV VÝŽIVY U HOJENÍ NEHOJÍCÍCH SE RAN A DEFEKTŮ	25
3.1 Význam a limitace dohledaných poznatků	30
ZÁVĚR	32
REFERENČNÍ SEZNAM	33
SEZNAM ZKRATEK	39

ÚVOD

Hojení rány je definováno jako fyziologický proces, při kterém dochází k obnovení narušených struktur tkání, funkce kůže a celistvosti. Jde o reparační proces, kdy dochází k poškození tkáně, která je později nahrazena vazivovou tkání a změní se v jizvu (Mrázová, Pokorná, 2012, s. 18). Autor Stryja (2011, s. 17) definuje ránu jako „porušení integrity kožního krytu“. Rány lze rozdělit na akutní a chronické. U akutní rány se očekává patologické působení exogenního činitele, který poškodí kůži a měkkou tkáň. Chronickou ránu označujeme jako sekundárně se hojící ránu, u které byla zvolena adekvátní terapie, ale přesto nedochází k hojení po dobu 6-9 týdnů. V roce 2010 vědecký výbor navrhnul na zasedání EMWA (European Mediacal Writers Association) změnu v terminologii ran. Chronická rána nevypovídá o stavu rány, příčině nebo prognóze, ale pouze o časovém faktoru. Proto bylo na zasedání doporučeno změnit termín na non-healing wound – nehojící se rána (Mrázová, Pokorná, 2012, s. 34).

Zcela zásadní podmínkou při léčbě nehojící se rány je výživa u člověka. Je vhodné podávat perorální nutriční přípravky s vysokým obsahem bílkovin, jelikož urychlí hojení nehojících se ran. Následující výzkumné studie poukazují na kladné účinky zinku, argininu, vitamínu C a E, které mají podstatný vliv na regenerační tkáňové procesy. Malnutrice je stav, kdy příjem energie a základních látek je nižší, než je jejich potřeba. Také spadá mezi základní problémy u seniorů a může vést k opožděnému hojení nehojících se ran. (Hlinková et al., 2019, s. 22). Do nemocničních zařízení v České republice je přijímáno 20-40 % malnutričních pacientů, z nichž 30 % spadá do skupiny život ohrožujících (Čížková, 2017, s.13).

Autorka Kouřilová (2011, s. 102) uvádí, že pro správnou funkci našeho organismu je rovněž nezbytnou součástí výživy voda. Doporučený denní příjem vody u dospělého jedince je 2-3 litry, cca 35 ml na kilogram hmotnosti na den. Riziko dehydratace hrozí nejčastěji v dětském a seniorském období, nebo při stavech se zvýšenou ztrátou tekutin (například průjmy a zvracení). Naopak riziko hyperhydratace se vyskytuje u pacientů s onemocněním ledvin nebo srdce, které souvisí se zadržováním tekutin v organismu.

V souvislosti s touto problematikou si můžeme položit otázku: „Jaké jsou nejčastěji využívané materiály vlhkého hojení a jaký vliv má výživa na proces hojení u nehojící se rány a defekty u dospělých pacientů?“

Hlavním cílem přehledové bakalářské práce bylo sumarizovat nejaktuálnější publikované poznatky o moderních trendech ošetrovatelské péče u pacientů s nehojící se ránou.

Pro tvorbu přehledové bakalářské práce byly stanoveny tyto dílčí cíle:

Cíl 1

Předložit aktuální dohledané poznatky o nejčastěji využívaných materiálech vlhkého hojení u nehojících se ran a defektů u dospělých pacientů.

Cíl 2

Předložit aktuální dohledané publikované poznatky o vlivu výživy na proces hojení u nehojících se ran a defektů u dospělých pacientů.

Seznam vstupní studijní literatury:

HLINKOVÁ, Edita, Jana NEMCOV a Edward HUĽO, 2019. Management chronických ran. 1. vyd. Praha: Grada Publishing. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0620-2.

KOUŘILOVÁ, Irena, 2010. Lokální ošetření ran a defektů na kůži. 1. vyd. Praha: Grada. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-2682-3.

POKORNÁ, Andrea a MRÁZOVÁ, Romana, 2012. Kompendium hojení ran pro sestry. 1. vyd. Praha: Grada. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3371-5.

STRYJA, Jan. Repetitorium hojení ran 2, 2011. 1.vyd. Semily: Geum. ISBN 978-80-86256-79-5.

1 POPIS REŠERŠNÍ ČINNOSTI

ALGORITMUS REŠERŠNÍ ČINNOSTI



```
graph TD; A[ALGORITMUS REŠERŠNÍ ČINNOSTI] --> B[VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA:]; B --> C[DATABÁZE:]; C --> D[Nalezeno celkem 93 článků]; D --> E[VYŘAZUJÍCÍ KRITÉRIA:];
```

VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA:

Klíčová slova v ČJ: nehojící se rána, hojení ran, vlhké hojení, sestra, ošetrovatelská péče, výživa, nutriční stav, pacient, dospělý

Klíčová slova v AJ: non-healing wound, wound healing, wet healing, nurse, nursing care, nutrition, nutritional status, patient, adult

Jazyk: český a anglický

Vyhledávací období: 2009-2019

Další kritéria: plný text, recenzovaná periodika

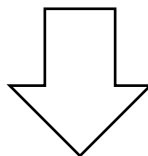
DATABÁZE:

PubMed, Google Scholar, EBSCO

Nalezeno celkem 93 článků

VYŘAZUJÍCÍ KRITÉRIA:

- Duplicitní články
- Kvalifikační práce
- Nepřístupný plný text
- Články nevztahující se k tématu

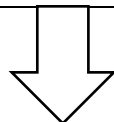


**SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH
DOKUMENTŮ:**

Pubmed: 16

Google Scholar: 11

EBSCO: 7



SUMARIZACE VYUŽITÝCH PERIODIK A DOKUMENTŮ:

Acta Clinica Croatica – 1 článek

Annals of Internal Medicine – 1 článek

Austin Journal of Dermatology – 1 článek

Biomaterials Research – 1 článek

Geriatrics Gerontology International – 1 článek

Hojení ran – 1 článek

International Journal of Rheumatic Diseases 1 článek

International Wound Journal – 2 články

Interní medicína pro praxi – 2 články

Journal of Clinical – 1 článek

Journal of Cutaneous and Aesthetic Surger – 2 články

Journal of Functional Biomaterials – 1 článek

Journal of Plastic Surgery – 1 článek

Journal of Wound Care – 1 článek

Krytí ran – 1 článek

Léčba ran – 1 články

Medicína pro praxi – 3 články

Molecular pharmaceutics – 1 článek

Nutritional – 1 článek

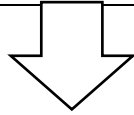
Nutritional Journal – 1 článek

Praktické lékařství – 1 článek

Pro sestry – 1 článek

Sestra – 1 článek

The Medical journal of Malaysia – 1 článek
The Royal Society of Medicine Journals – 1 článek
Wound Management and Prevention – 2 články
Yale Journal of Biology and Medicine – 1 článek
Zdravotnictví a medicína – 1 článek



Pro tvorbu teoretických východisek bylo celkem použito
34 dohledaných článků.

2 MATERIÁLY VLHKÉHO HOJENÍ

V současnosti představuje nejvíce upřednostňovaný postup při léčbě nehojících se ran metoda vlhkého hojení. Tzv. „vlhká terapie“ je založena na teoretickém podkladu, kdy se nehojící se rány nejlépe hojí ve vlhkém prostředí. Vlhké prostředí je nezbytné pro čištění, zmírnění zápachu, granulaci a následnou epitelizaci. Metoda vlhkého hojení v léčbě akutních a nehojících se ran má velký vliv na zmírnění bolesti, zkrácení doby hojení, prodloužení intervalu mezi jednotlivými převazy, snížení sekrece, přispívá k účinnějšímu efektu během fáze čistící a zmírňuje zápach nehojící se rány. Rychlejší hojení, nehojících se ran ve vlhkém prostředí, potvrdily následné klinické výzkumy. Metoda vlhkého hojení by měla být v dnešní době již samozřejmostí. Léčba nehojících se ran s využitím vlhkého materiálu je známá již od dob Hippokrata (r. 465 př. n. l.). Hippokrates ve svých spisech definoval přesná pravidla péče o ránu. Popsal primární a sekundární hojení rány a zabýval se právě otázkou vlhkého hojení ran. Za základní principy správného hojení nehojících se ran považoval dostatečné krevní zásobení, zabránění infekci, imobilizaci a vhodnou životosprávu (Pospíšilová, 2010, s. 276-277).

Výběr správného terapeutického materiálu na nehojící se ránu je důležitým krokem v celkové léčbě. Dále je zásadní vycházet z aktuálních požadavků nehojící se rány, tolerance léčby pacientem a vlastností daného krytí (Pospíšilová, 2010, s. 276). Podstatné je nehojící se ránu kontrolovat a také pečovat o její okolí, aby se zabránilo maceraci. Například hydrokoloidy a hydrogely obsahují zajímavou strukturu materiálu, která dokáže pojmout do jednotlivých vláken sekret zadržující choroboplodné zárodky (Gavlasová, 2010, s. 16). Moderní terapeutické materiály, používané k léčbě nehojících se ran k lokální aplikaci, jsou složeny z odlišných materiálů, které pozitivně ovlivňují výsledek hojení (Pospíšilová, 2010, s. 276).

Vlhké prostředí v nehojící se ráně dobře zajistí „moderní terapeutické materiály“. V dnešní době je na trhu široká škála materiálů od různých firem, které jsou určeny pro nejrůznější typy nehojících se ran a jednotlivé fáze hojení. Vhodný terapeutický materiál by měl v nehojící se ráně zajistit vlhké prostředí, vytvořit účinnou bariéru proti infekci, chránit kůži v okolí nehojící se rány, neutralizovat a snížit frekvenci převazu. Správná volba terapeutického materiálu se řídí aktuálním stavem nehojící se rány. Pokud nedejde ke zlepšení stavu nehojící se rány do 3-6 týdnů, je nutné změnit léčbu a aplikovaný materiál (Gavlasová, 2010, s. 16). Důležité jsou zkušenosti všeobecných sester s používáním terapeutických materiálů. Každé pracoviště se výběrem terapeutického materiálu výrazně liší (Mrázová et al., 2012, s. 85).

Těchto terapeutických materiálů je v současnosti na trhu široký výběr, ale i přesto je žádoucí prověřovat další nové možnosti, které mohou být z hlediska terapeutického i ekonomického výhodnější (Mrázová, 2014, s. 30-31).

Hojení ran probíhá v několika fázích, které se navzájem prolínají, časově se překrývají a vzájemně na sebe navazují. Mezi základní 3 fáze patří: 1. fáze zánětlivá – exsudativní, u které dochází k čištění nehojící se rány a k zástavě krvácení; 2. fáze proliferační, kdy dochází k tvorbě nové granulační tkáně a cévní proliferaci; 3. fáze reepitelizační s diferenciací epitelu a tvorba jizvy. Tyto základní fáze se označují v praxi jako fáze čistící, fáze granulační a fáze epitelizační (Mrázová et al., 2012, s. 85).

2.1 Plasma gel

Plasma gel neboli Platelet Rich Plasma (PRP) je autologní produkt získaný z krve, který má zvýšenou koncentraci destiček bohatých na růstové faktory a má potenciál zlepšit hojení tkáně na buněčné úrovni prostřednictvím proliferace a diferenciace buňky zapojené do regenerace tkání. Teprve nedávno bylo jeho použití využito i v oblasti muskuloskeletální vědy. Destičky, které jsou obsažené v plazmě, jsou klíčové složky při hemostáze a stimulují výrobu nové pojivové tkáně a revaskularizaci. Jedná se o malé, pravidelně tvarované buňky o průměru 2–3 μm a jejich životnost je 5–9 dní. Fyziologické množství krevních destiček u lidí je mezi $150\text{--}400 \times 10^9$ na litr. Cirkulují v krvi a podílejí se na tvorbě hemostatické záplaty (Ahmad el al., 2012, s.1). Dále hrají klíčovou roli v procesu hojení nehojících se ran díky přítomnosti cytokinů a růstových faktorů. Je známo, že se na procesu hojení nehojících se ran podílí mnoho růstových faktorů, jako je například růstový faktor odvozený z destiček (PDGF), epidermální růstový faktor (EGF), fibroblastový růstový faktor (FGF), inzulínový růstový faktor (IGF1, IGF2), transformující růstový faktor (TGF-P), vaskulární endoteliální růstový faktor (VEGF) a růstový faktor keratinocytů (KGF) (Chicharro-Alcántara et al., 2018, s. 2). Mezi další účinky plasma gelu patří antimikrobiální účinek, který působí proti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *MRSA* a *Cryptococcus neoformans* (Lacci a Dardik, 2010, s. 2).

Plasma gel je získáván výrobou z krve. Ta je zpracovávána tak, aby se koncentrovalo maximální množství krevních destiček. Sraženina bude obsahovat destičky, a proto se do plasma gelu přidává dusičnan k inhibici koagulačního procesu. Vzorek krve se poté umístí do odstředivky, která oddělí plazmu bohatou na destičky. Dalším krokem je uvolnění

souvisejících růstových faktorů z destiček. To lze provést přidáním buď hovězího trombinu do plazmy, což uvolní 70 % uložených růstových faktorů během 10 minut a téměř 100 % během jedné hodiny, nebo se použije chlorid vápenatý k přeměně autologního trombinu na protrombin, což povede k zachycení destiček ve fibrinové matici. Jak se tvoří malé množství trombinu, tak postupně dochází k uvolňování růstových faktorů během následujících 7 dnů. Malé množství růstových faktorů se uvolňuje po celou dobu životnosti destičky. Různé komerční způsoby přípravy plasma gelu nevytváří vždy stejný produkt. Některé jsou bohaté na leukocyty, oproti tomu jiné jsou na leukocyty chudé. Přesná kritéria přípravy nejsou dosud stanovena (Ahmad et al., 2012, s. 3).

Plasma gel se nejčastěji používá na nehojící se rány na dolních končetinách (Carter et al., 2011, s. 383). Gel se na nehojící se ránu aplikuje lokálně a používá se na jejím povrchu nebo jako plná výplň nehojící se rány. Pro překrytí se používá materiál ze skupiny sekundárního krytí (například sterilní gáza). Všeobecně se plasmatický gel nanáší na nehojící se ránu 1x týdně (Sakata et al., 2012, s. 41). Nehojící se rány se vyznačují dlouhou zánětlivou fází, která brání regenerativnímu hojení nehojících se ran. Účelem této série případů a výzkumných studií bylo vyhodnotit, jak fyziologicky relevantní koncentrace gelu autologní plazmy bohaté na krevní destičky ovlivňuje počáteční fáze hojení nehojících se ran různých etiologií a v různých zdravotnických péčích (Frykberg et al., 2010, s. 36).

Autor Frykberg et al. (2010, s. 36-43) se zabýval výzkumem léčby pomocí plasma gelu. Do výzkumné studie bylo vybráno 49 pacientů s 65 nehojícími se ránami. Průměrný věk pacientů byl 60,6 let. Většina pacientů měla nízkou hladinu hematokritu, albuminu nebo hemoglobinu. Nehojící se rány byly nejdříve důkladně očištěny mechanickým debridementem. Plasmatický gel byl lokálně aplikován na nehojící se ránu a byl překryt neabsorpčním materiálem, který plasmatický gel udržoval v místě nehojící se rány. Pacientům, kteří podstoupili tuto léčbu byl plasmatický gel aplikován 1x týdně při exsudativní fázi. Ve výzkumné studii se ošetřovalo 21 tlakových vředů, 16 žilních vředů a 14 diabetických vředů na dolních končetinách. Průměrná plocha nehojící se rány byla 19 cm². Zhruba po 2,8 týdnech s 3 aplikacemi plasmatického gelu se plocha nehojící se rány snížila o 51 %. Během léčby se u nehojící se rány hodnotila také macerace, zbarvení tkáně a exsudát. Výsledky výzkumné studie ukazují, že použití tohoto plasma gelu může pomoci v léčbě nehojících se ran. Plasma gel odvozený z fyziologických koncentrací krevních destiček může být využíván jako zdravotnický prostředek k opětovnému zahájení procesu hojení u složitých nehojících se ran (například bérkové vředy), dále u nehojících se ran, které jsou nevhodné k jiným léčbám

a u pacientů s pokročilým věkem. Závěrem výzkumné studie bylo, že 63 ze 65 nehojících se ran (97 %) reagovalo snížením plochy v průměru za 2,8 týdnů – nehojící se rány se zlepšily, spodina nehojících se ran byla čistá, prokrvená a granulovala.

Autor Sakata et al. (2012, s. 36-45) se zaměřil na výzkumnou studii k vyhodnocení hojení nehojících se ran dolních končetin u pacientů s diabetem mellitem (DM) a ischemickými chorobami pomocí standardních protokolů péče a plasmového gelu v japonském programu péče o nehojící se rány. Z celkového počtu 1053 potenciálních účastníků splnilo kritéria pro zařazení do studie 39 osob se 40 nehojícími se ránami. V každé nehojící se ráně byla přítomna infekce, která byla léčena antibiotiky (ATB). Mezi účastníky bylo 30 mužů (77 %) a 9 žen (23 %). Průměrná plocha nehojící se rány dosahovala 13,5 cm². Pacienti měli průměrný věk 66,8 let v rozmezí 34-86 let. Zúčastněných osob s diagnózou DM tvořilo 85 % (33). V anamnéze mělo 17 pacientů (44 %) chronické renální selhání, 8 pacientů (21 %) mělo mozkovou mrtvici, 6 pacientů (15 %) mělo hypertenzi a 4 pacienti (10 %) měli další komorbidity. Průměrný počet ošetření plasma gelem bylo 6,1 a aplikován byl 1x týdně. Úplné zahojení bylo úspěšné u 33 ze 40 nehojících se ran (83 %) v průměru za 145,2 dnů. Ze 7 pacientů, u kterých nedošlo k úplnému zhojení nehojících se ran, 2 pacienti přerušili spolupráci ve výzkumu léčby, 2 pacienti zemřeli, 2 ukončili léčbu a 1 pacient podstoupil amputaci dolní končetiny. Výsledky výzkumné studie u pacientů s dlouhodobými nehojícími se ránami a anamnézou DM nebo ischemických chorob naznačovali, že dobrých (zahojení nehojící se rány) léčebných výsledků a nízké míry amputace lze dosáhnout protokolem podpůrné péče a ošetřením plasma gelem. Zatímco většina nehojících se ran se při standardní péči zvětšovala, u 83 % těchto nehojících se ran došlo po zařazení plasma gelu do léčby ke zhojení. Výsledky výzkumné studie poskytují důležité klinické informace a naznačují, že současné léčebné protokoly mohou pomoci ke snížení amputací dolních končetin v Japonsku.

Autor Sriram et al. (2016, s. 1331-1335) se ve výzkumné studii zabýval tématem léčení vředů pomocí plasma gelu. Výzkum hojení vředů si stanovili v návaznosti na výzkumnou studii o rychlosti hojení s ohledem na koncentraci destiček v plasma gelu. Výzkumné studie se zúčastnilo 20 pacientů a zahrnovala 4 muže a 16 žen v průměrném věku 34,5 let. Každý pacient měl diagnostikované jedno z následujících onemocnění - 7 pacientů mělo systémový lupus erythematoses (SLE), 3 pacienti měli revmatoidní artritidu (RA), 2 pacienti měli diagnostikovanou dermatomyozitidu, 3 pacienti měli Sjögenuv syndrom, 2 pacienti měli smíšenou poruchu pojivové tkáně a 3 pacienti měli neklasifikovanou vaskulitidu. Vředy se nacházely na dolních končetinách 13 ve spodní třetině nohy, 4 na kotníku a 3 na chodidle

o průměrné velikosti vředu 8,2cm². Připravený plasma gel byl aplikován v exsudativní fázi pomocí injekční stříkačky na vřed 1x týdně. K epitelizaci vředu docházelo po 4,4 týdnech. Průměrné hojení bylo 4,7 týdnů u SLE, 4,6 týdnů u nezařazené vaskulitidy, 4,5 týdnů u dermatomyozitidy, 4,2 týdnů u RA, 4,0 týdnů u Sjögena syndromu a 3,5 týdnů u smíšené poruchy pojivové tkáně. Z výsledků výzkumné studie bylo zjištěno, že vředy na dolních končetinách se déle hojily u pacientů s diagnózou SLE, v kratší době probíhalo zahojení vředů u pacientů s diagnózou smíšené poruchy pojivové tkáně. Všech 20 pacientů bylo úspěšně vyléčeno během 6 týdnů. Doba hojení se odvíjela především od koncentrace destiček v připraveném plasma gelu, to znamená čím větší obsah, tím rychlejší hojení.

Vznik nehojícího se vředu je nejčastější příčinou pro amputaci dolní končetiny. Více jak 85 % amputací dolních končetin je důsledkem vředů na nohou, kdy hlavním spouštěčem je DM. Lidé s DM mají 15krát vyšší výskyt vředů než lidé bez DM. Konvenční lokální terapie, jako jsou například obvazy a chirurgický debridement, nedokážou zajistit uspokojivé hojení, protože tato ošetření nejsou schopna poskytnout nezbytné růstové faktory, které mohou zahájit proces hojení (Sarvajnamurthy et al., 2013, s. 97). Tento fakt dokázala výzkumná studie provedená autorem Masoudem et al. (2018, s. 5-7), kdy pacient ve věku 71let s DM II. trpěl rozsáhlými diabetickými vředy na dolních končetinách. Plocha diabetických vředů na pravé dolní končetině činila 21 cm² a 11 cm² na levé dolní končetině. U pacienta se během léčby pravidelně měřila hladina glykémie v krvi. Po infikování diabetických vředů byl pacient několikrát přijat do místní nemocnice poblíž svého bydliště, kde byl léčen téměř bez úspěchu. Nakonec byl pacient předán v srpnu 2011 do nemocnice Moaieri, na speciální ortopedické centrum v Teheránu v Íránu s doporučením k amputaci pravé dolní končetiny. Pacient byl následně léčen ATB a převezen na chirurgický sál, kde mu byl proveden kompletní chirurgický debridement na pravé dolní končetině a částečný chirurgický debridement na levé dolní končetině. Další den byla u pacienta zahájena léčba plasma gelem, který byl získán oddělením 6 jednotek vlastní krve pacienta. Každá 8 ml jednotka krve byla odstředěna, aby se oddělily zabalené červené krvinky od plazmy na krevní destičky a vrstvy koncentrátů destiček, která byla aktivována glukonátem vápenatým, aby byla znovu centrifugována po dobu 5 minut při 2000 otáček za minutu. Výsledný plasma gel byl při exsudativní fázi injekční stříkačkou aplikován 4 mm hluboko do diabetických vředů a následně byly diabetické vředy překryty sterilní gázou. Čtvrtý den hospitalizace byl pacient propuštěn do domácího léčení. Sterilní gáza byla odstraněna 10 dnů po aplikaci, diabetické vředy granulovaly a byly bez jakýchkoli známek infekce, jako je např. zápach. Diabetické vředy byly denně převazovány a oplachovány solným

roztokem. Dvacet dní po ošetření plasma gelem se začaly, vytvářet malé ostrůvky tkáně. Generující tkáň postupně granulovala a následně docházelo k epitelizaci. Na konci 8měsíčního sledování byly diabetické vředy vyléčeny a pacient nemusel podstoupit amputaci pravé dolní končetiny.

Autor Suresh et al. (2014, 229-231) se zabýval ve výzkumné studii 57letým mužem s DM II., který měl neléčené zranění na dolní končetině po dobu 4 let. Na levé špičce prstu dolní končetiny se opařil horkou vodou a následně se mu nehojící se rána infikovala, až vyústila v gangrénu. Pacient podstoupil amputaci prstu (až do metatarsu) pro gangrénu, která zanechala vřed na amputovaném místě. Za 3měsíce po amputaci byl pro vřed proveden dermoepidermální štěp, avšak uchycení štěpu nebylo úspěšné. O rok později v lednu 2012 byl proveden druhý dermoepidermální štěp, ale nehojící se rána se nehojila. Od té doby byla nehojící se rána ošetřována pravidelným odstraněním nekrotické tkáně a převazem bez výrazného zlepšení. Plocha a objem nehojící se rány byla 15 cm^2 a $6,3 \text{ cm}^3$. Nehojící se rána nepříjemně zapáchala. Během léčby se u pacienta měřila hladina glykémie v krvi a následně byly podány perorální antidiabetika. Rutinní vyšetření bylo v normálních mezích. U pacienta byl proveden odběr 20 ml žilní krve a smíchalo se kyselinou citronovou dextrózou a plasma gel se připravil metodou dvojitého odstředění. Prvním použitým odstředěním bylo odstředování (5000 otáček za minutu po dobu 15 minut), které se rozdělilo do tří vrstev: plazma, buffy coat a červené krvinky. Plazma a buffy coat byl nasáván do sterilní zkumavky bez antikoagulantu a byl podroben druhému odstředění (2000 otáček za minutu po dobu 5 minut). Druhé odstředování neboli měkké odstředování umožňuje srážení destiček na 0,8 ml až 1,5 ml. Poté 1 ml byl aspirován, aktivován 10 % chloridem vápenatým a následně aplikován injekční stříkačkou do nehojící se rány, která byla následně po dobu 3 dnů překryta sterilní gázou. Plasma gel se aplikoval při exsudativní fázi 1 x týdně. Po prvním týdnu aplikace plasma gelu došlo k zmenšení plochy a objemu nehojící se rány na $12,5 \text{ cm}^2$ a $3,75 \text{ cm}^3$ a za 7 týdnů, se nehojící se rána plně zahojila. Pacientovi bylo doporučeno 2 týdny odpočívat a pořídit si boty s mikrobuněčnou gumou, jako prevence dalších komplikací.

2.2 Hydrogely

Hydrogely spadají do skupiny materiálů semiokluzivní. Obsahují například hydrofilní polymery s vysokým obsahem vody (minimálně 50 %). Nejčastěji se vyskytují jako amorfní hmota v tubě (Granu-gel, Nu-gel) nebo ve formě plošné (Hydrosorb comfort, Suprasorb G).

Jsou vhodné pro všechny fáze hojení, jelikož absorbují nadbytečný exsudát, rehydratují nehojící se rány a upravují optimální vlhkost v nehojící se ráně. Odstraňují z povrchu nehojící se rány nežádoucí nekrotické a fibrinové povlaky. Mezi nežádoucí účinky patří macerace nehojící se rány, vznik hypergranulací, které zpomalují hojení a nežádoucí reakce látky v gelu. Hydrogely musí být měněny v časových intervalech, nejpozději za 72 hodin nebo dle sekrece (Mrázová, 2014, s. 31).

Autor Semenič et al. (2018, s. 434-440) se snažil ve výzkumné studii srovnat účinky plasma gelu a hydrogelu při léčbě nehojících se ran. Celkem se výzkumné studii zúčastnilo 60 pacientů s nehojícími se ránami. Mezi pacienty bylo 42 mužů s průměrným věkem 69 let a 18 žen s průměrným věkem 43 let. Třicet pacientů bylo léčeno plasma gelem a třicet hydrogelem. Ve výzkumné studii se hodnotily žilní, arteriální a diabetické vředy na dolních končetinách. Obě skupiny byly z hlediska velikosti nehojící se rány srovnatelné, průměrná plocha byla 14,51 cm². Nehojící se rány byly ošetřeny gázou a vydezinfikovány antiseptickým roztokem polyhexamethylenbigem 0,1 %, betadinou 0,1 %. Poté byl aplikován plasma gel a překryt sekundárním krytím Mepilexem (absorpční pěnové krytí). Léčba byla opakována 1x týdně po dobu 3 týdnů. Po 3 týdnech aplikace plasma gelu se průměrná plocha nehojící se rány snížila na 35,01 % a v kontrolní skupině s aplikací hydrogelu se snížila na 89,95 % původní velikosti nehojící se rány. Výzkumná studie prokázala, že léčba plasma gelem byla oproti hydrogelu úspěšnější, a že plasma gel je velmi dobrou možností pro léčbu nehojících se ran i v případech, kdy jsou jiné metody neúčinné.

2.3 Materiály s obsahem stříbra

Již v roce 1968 bylo do klinické praxe zařazeno použití dusičnanu stříbrného a sulfadiazinu stříbrného, které následně více jak půl století sloužily jako antimikrobiální látky na nehojící se rány (Kotz, 2009, s. 187). Autor Lee et al. (2016, s. 1-2) uvedl, že materiály s obsahem stříbra podporují hojení převážně u infekčních nehojících se ran. Důležitou funkcí u materiálů s obsahem stříbra je schopnost udržet rovnováhu vlhkosti absorbováním nadměrného exsudátu a zamezení vysychání nehojící se rány. Materiály s obsahem stříbra jsou schopny vytvořit antimykotickou, protizánětlivou a antibakteriální ochranu s nízkou toxicitou nehojících se ran před bakteriálními infekcemi. Autor Jain et al. (2009, s. 1338) udával, že stříbro se uvolňuje v iontových formách a neutralizuje se v biologických tekutinách. Vhodný kandidát pro terapeutické účely jsou stříbrné nanočástice. Je zapotřebí neustále vynalézat

novější a výhodnější antibakteriální látky na bázi stříbra. Stříbrné nanočástice o velikosti 7-20 nm jsou obsaženy v terapeutických materiálech. Materiály s obsahem stříbra dokážou zahubit bakterie *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, *Staphylococcus* a *Pseudomonas aeruginosa*. U aplikace stříbrných materiálů byl zjištěn jeden významný poznatek: pokud je používán delší dobu, může způsobit kosmetické abnormality (například alergickou reakci).

Autor Trial et al. (2010, s. 20-24) ve výzkumné studii porovnával antibakteriální účinnost iontového alginátu se stříbrem (Askina Calgitrol Ag) se standardním alginátem, který stříbro neobsahoval (Algosteril). Do výzkumné studie bylo vybráno 42 pacientů, kterým byla náhodně přidělena léčba Askina Calgitrolem Ag nebo Algosterilem. Mezi pacienty bylo 22 mužů a 20 žen s průměrným věkem 68,9 let. Léčba probíhala na nehojících se infikovaných ranách, které činily 24 tlakových vředů (57 %), 6 žilních vředů (14 %) a 12 diabetických vředů (29 %) na dolních končetinách. Průměrná plocha nehojící se rány byla 16,5 cm². Léčba nehojících se infikovaných ran probíhala po dobu 2 týdnů, během léčby pacienti užívali ATB. První a poslední den byl proveden stěr z nehojící se rány a odeslán do mikrobiologické laboratoře. Výsledkem výzkumné studie bylo, že infekce nehojící se rány se razantně snížila u skupiny Askina Calgitrol Ag (85 %) a vyléčilo se 75 % nehojících se ran. Materiál Askina Calgitrol Ag rychleji vyléčil a zlepšil bakteriologický stav nehojících se infikovaných ran. Nicméně tato výzkumná studie vyžaduje ještě další potřebné testování, aby se pozitivní proces u léčby nehojících se ran potvrdil.

Na Dayanandské lékařské fakultě a chirurgickém oddělení nemocnice v Ludhianě probíhala od ledna 2016 do června 2017 výzkumná studie zaměřená na pacienty s diabetickými vředy. Hlavním cílem výzkumné studie bylo zjistit, zda je účinnější léčbou diabetických vředů aplikace nanokrystalického materiálu ze stříbrných iontů, nebo již používaná standardní léčba se solným roztokem. Nanokrystalické materiály ze stříbrných iontů se běžně používají na popáleniny, nyní však spadají mezi novinky při léčbě diabetických vředů. Jde o nákladově efektivnější variantu s lepšími konečnými výsledky. Výzkumná studie pozorovala 30 pacientů, z toho bylo 23 mužů a 7 žen. Průměrný věk pacientů byl 59,93 let. Do výzkumné studie byli zařazeni pacienti s diabetickým vředem na dolní končetině. Pacienti byli rozděleni do dvou stejně početných skupin, které byly provedeny randomizací. Studijní skupině byl aplikován nanokrystalický materiál ze stříbrných iontů a kontrolní skupina podstoupila standardní léčbu (solný roztok). Během léčby byla u všech pacientů pravidelně kontrolována hladina glykémie v krvi s následnou aplikací inzulínu nebo podáním perorálních antidiabetik. U diabetických vředů se hodnotilo: prosáknutí diabetického vředu, granulační tkáň, vzhled strupu a velikost

diabetického vředu. Průměrná plocha diabetického vředu byla 24,93 cm² u kontrolní skupiny a 20,67 cm² u studijní skupiny. Celkově léčba trvala 56 dní. Ve studijní skupině byl nanokrystalický materiál stříbrných iontů vyměňován v exsudativní fázi po 2 až 3 dnech a v kontrolní skupině probíhal proplach solným roztokem denně. Diabetický vřed se hodnotil na začátku výzkumné studie, po 2 týdnech a po 8 týdnech. Na začátku výzkumné studie bylo hodnocení prosaku u diabetického vředu u obou skupin stejné. Po 2 týdnech léčby se prosak vyskytoval u 8 pacientů ve studijní skupině a u 10 pacientů v kontrolní skupině. Po 8 týdnech došlo ke zlepšení, kdy ve studijní skupině byl přítomen prosak u 2 pacientů a v kontrolní skupině u 7 pacientů. Granulační tkáň byla na začátku výzkumné studie u obou skupin. V průběhu léčby 2 týdnů byla granulační tkáň ve studijní skupině zaznamenána u 2 pacientů a v kontrolní skupině u 8 pacientů. Po 8 týdnech granulační tkáň zůstala jen u 1 pacienta ve studijní skupině a u 3 pacientů v kontrolní skupině. Ve výzkumné studii se dále hodnotil strup diabetického vředu. Po 2 týdnech se strup vyskytoval u 8 pacientů ve studijní skupině a u 6 pacientů v kontrolní skupině. Po 8 týdnech léčby byl strup u 13 pacientů ve studijní skupině a v kontrolní skupině se strup objevil u 8 pacientů. Nejdůležitější částí pro výzkumnou studii u diabetického vředu byly výsledky vzhledem k velikosti a zahojení. Velikost diabetického vředu v kontrolní skupině byla po léčbě 18,31 cm², avšak ve studijní skupině byla velikost 5,23 cm². Diabetický vřed se zcela zahojil ve studijní skupině u 7 pacientů a v kontrolní skupině pouze u 3 pacientů. Během výzkumné studie došlo ve studijní skupině k nezhojení diabetického vředu u 2 pacientů, a z toho 1 pacient podstoupil amputaci dolní končetiny. V kontrolní skupině se nepodařilo zahojit diabetický vřed u 8 pacientů a u 3 pacientů následovala amputace dolní končetiny. Z výsledků výzkumné studie bylo zjištěno, že ve studijní skupině, kde se aplikoval nanokrystalický materiál ze stříbrných iontů došlo k úplnému vyléčení u 66,7 % a v kontrolní skupině u 33,3 % pacientů s diabetickým vředem na dolní končetině. Studijní skupina prokázala rychlejší hojení diabetického vředu za pomoci nanokrystalických materiálů ze stříbrných iontů a poukázala na silnou a rychlou antibakteriální aktivitu, jelikož ionty stříbra poskytují vyšší antimikrobiální látky (Gupta et al., 2018, s. 1-3).

Na kliniku péče o nehojící se rány ve všeobecné nemocnici Miri v Sarawaku byla přijata pacientka ve věku 68 let, která udávala silný zápach z nehojící se rány na pravé horní končetině po dobu 4 let. V roce 2009 pacientka vyzorovala silný otok pravého loktu a nahmatala si tvrdou bulku o velikosti 1 cm². U pacientky byla provedena biopsie, která prokázala maligní nádor. Pacientka měla přesněji diagnostikovaný difúzní velkobuněčný B lymfom, který je nejčastějším typem ne Hodgkinského lymfomu. Po sdělení diagnózy pacientka nepodstoupila

žádnou ošetrovatelskou péči v nemocnici a snažila se sama doma vyléčit nehojící se ránu. V domácím prostředí si denně nehojící se ránu ošetřovala jódem, aktivním uhlím a mastným tylem. V říjnu roku 2012 začala v nehojící se ráně následkem neléčení vznikat ulcerace. Rakovinné buňky ihned napadají epitelovou tkáň, infiltrují krev a lymfatické cévy, které proniknou přímo do pokožky. Z toho vzniká nekrotická tkáň a ta je ideálním místem pro jakoukoliv bakterii. Pacientka sama v prosinci roku 2015 vyhledala odbornou pomoc z důvodu přítomnosti červů v nehojící se ráně, celkovému zvětšení nehojící se rány, silnému a nepříjemnému zápachu. Ošetrovatelský tým zahájil léčbu v květnu roku 2016. Velikost nehojící se rány byla 12 cm², nepříjemně zapáchala, byla výrazně exsudativní a tvořila strupy s nekrotickými okraji. Hodnocení nehojící se rány probíhalo za pomoci konceptu TIME (T – péče o tkáň, I – zánět a přítomnost infekce, M – zjištění optimální vlhkosti v nehojící se ráně a celkový management exsudátu, E – podpora epitelizace). U rakovinných ran je důležité kontrolovat – bolest, zápach, exsudát a krvácení. Pacientka nepodstoupila žádný chirurgický zákrok pro odstranění debridementu z důvodu, že by došlo k nadměrnému krvácení nehojící se rány nebo k vyplavení zhoubných buněk do krevního řečiště. Dále byla nehojící se rána opláchnuta destilovanou vodou, kryta materiálem z nanokrystalických stříbrných iontů o rozměrech 10 cm² od společnosti Smith & Nephew a následně přelepena sterilní gázou. Nanokrystalický stříbrný iontový materiál byl použit kvůli antimikrobiálnímu účinku, stříbrné ionty zničily bakteriální buňky a celkově eliminovaly zápach nehojící se rány. Převaz nehojící se rány probíhal každý třetí den. Významnou součástí léčby bylo, aby pacientka neustále podstupovala chemoterapii, hormonální terapii, radioterapii nebo laser. Nehojící se rána se celkově zmenšila a zahojila v srpnu roku 2016, přesněji během 2měsíců léčby. Nadále bylo pacientce doporučeno, aby pokračovala s chemoterapií nebo radioterapií. Na základě tohoto případu vyplynulo, jestliže konvenční lokální terapie u rakovinné rány nevykazuje žádoucí výsledky hojení, je vhodnou možností volba nanokrystalického stříbrného materiálu (Wong et al., 2017, s. 316-317).

Výzkumná studie uskutečněna autorem Forlee et al. (2014, s. 438-444), kdy hodnotil účinnost nového gelového vláknového materiálu obsahující stříbro DurafiberTM Ag. Produkt je absorpční, netkaný, antimikrobiální materiál, který obsahuje stříbro složené z celulózoových ethylsulfonátových vláken. Iontové stříbro v materiálu vytváří antimikrobiální aktivitu a hubí patogeny. Jestliže dojde ke kontaktu s tekutinou v nehojící se ráně, materiál okamžitě vytváří čirý a chladný gel, který absorbuje přebytečnou tekutinu a vytváří vlhké prostředí pro nehojící se rány. Hlavním cílem výzkumné studie bylo posoudit klinickou přijatelnost materiálu

z hlediska: hojení žilního vředu, antimikrobiální vlastnosti, bolesti při aplikaci nebo odstranění materiálu, pohodlí pacienta a exsudátu. Celkem do výzkumné studie bylo zařazeno 14 pacientů ze tří center: nemocnice Kingsbury Life Healthcare Hospital léčila 9 pacientů, ústav Constantiaberg MediClinic léčil 2 pacienty a nemocnice Vincent Pallotti Life Healthcare Hospital léčila 3 pacienty. Mezi pacienty bylo 9 žen a 5 mužů. Ve výzkumné studii byli léčeni pouze pacienti, kteří měli na dolních končetinách žilní vředy vykazující příznaky infekce. Z toho 10 (83,3 %) pacientů užívalo ATB. Průměrná velikost žilního vředu byla 8,0 cm². Léčba trvala zhruba 8 týdnů, průměrná doba ošetření materiálem byla 7,8 dnů. Převaz byl u pacientů proveden 1x za týden v exsudativní fázi. Během převazu se žilní vřed hodnotil, měřil, fotografoval a odebíral se vzorek tkáně, který se odeslal do mikrobiologické laboratoře. Z výsledků výzkumné studie vyplývá, že u 7 pacientů došlo ke zhojení žilního vředu (50 %). Z toho u 4 pacientů se žilní vřed zahojil dříve než za 8 týdnů a u zbývajících 3 pacientů se žilní vřed zahojil po 8 týdnech léčby. Výzkumná studie podporuje používání nového materiálu obsahující stříbro při léčbě pacientů s žilními vředy na dolní končetině s obsahem exsudátu. Hodnocení antimikrobiálních vlastností ve výzkumné studii bylo příznivé. Na počátku výzkumné studie vykazovali všichni pacienti nejméně jeden příznak infekce (například lokální erytém). Průměrný odhad vymizení infekce byl za 29,5 dnů. Znamky infekce zcela zanikly u 12 pacientů (85,7 %) do 4 týdnů léčby a zbývajících 2 pacienti (14,3 %) měli mírné známky infekce do konce 8 týdnů léčby. Hodnocení bolesti bylo provedeno dle Vizuelní analogové škály (VAS), přičemž 0 znamenala žádná bolest a 10 nejhorší bolest. Bolest se hodnotila při aplikaci nebo při odstranění materiálu obsahující stříbro. Během výzkumné studie byl 96krát aplikován na žilní vřed materiál DurafiberTM Ag. Při aplikaci materiálu 95,8 % pacientů udávalo žádnou bolest a 4,8 % pacientů bolest mírnou. Při odstraňování materiálu byla vyhodnocena žádná bolest u 88,4 % pacientů a mírná bolest u 11,6 % pacientů. Bolest byla způsobena z důvodu rozdělení a oddělení několika částí materiálu v žilním vředu. Na začátku výzkumné studie byl exsudát přítomen u všech 14 pacientů. Za 4 týdny byl exsudát přítomen u 58,8 % pacientů s žilním vředem a v konečné fázi nebyl exsudát přítomen u žádného pacienta s žilním vředem. Pacienti byli spokojeni s použitým materiálem, i s jeho schopností pohltnout exsudát z žilního vředu.

Autor Kotz et al. (2009, s. 186-192) ve výzkumné studii hodnotil materiál Allevyn Ag. Allevyn Ag spadá do řady hydrocelulárních materiálů se stříbrem, které byly navrženy společností Smith & Nephew. Jedná se o technologii s trojitým účinkem, která pomáhá udržet optimální rovnováhu tekutin a vytváří vlhké prostředí pro nehojící se rány. Materiál má funkci

bariéry pro exogenní bakterie a předchází průniku bakterií a tekutin. Vrchní film je vysoce prodyšný, čímž napomáhá minimalizovat riziko macerace nehojící se rány a jejího okolí. Výzkumná studie probíhala v 6 zemích – ve Velké Británii, Španělsku, Irsku, Francii, Německu a Spojených státech amerických (USA). Do výzkumné studie bylo zařazeno 126 pacientů z toho bylo 67 žen (53,2 %) a 59 mužů (46,8 %). Průměrný věk u pacientů byl 67,8 let. Výzkumná studie se zaměřila na dva dílčí cíle. Primární cíl hodnotil přijatelnost Allevyn Ag materiálu z pohledu pacienta. Sekundární cíl hodnotil: velikost nehojící se rány, exsudát v nehojící se ráně, antibakteriální vlastnosti a pohodlí pacienta. Velikost nehojící se rány průměrně činila 6,2 cm². Hladina exsudátu byla rozdělena podle úrovně a tvořila 37,6 % lehkého exsudátu, 52,8 % mírného exsudátu a 9,6 % silného exsudátu. Klinické příznaky infekce (například zápach v nehojící se ráně), se vyskytovaly u 79 pacientů (68,1 %). Bolest u pacientů se hodnotila dle stupnice VAS, kdy 0 znamenala žádná bolest a 10 nejhorší bolest. Léčba probíhala u všech pacientů po dobu 21 dnů. Materiál Allevyn Ag byl aplikován u 37 pacientů s žilním vředem (29,4 %), u 20 pacientů s tlakovým vředem (15,9 %), u 12 pacientů s arteriálním vředem (9,5 %), u 11 pacientů s traumatickou ránou (8,7 %), u 8 pacientů s diabetickým vředem (6,3 %) a 38 pacientů se smíšeným vředem (30,2 %). Nehojící se rány se nejčastěji nacházely: 61 na dolní končetině (48,4 %), 21 na nártu (16,7 %), 14 na kotníku (11,1 %), 7 v oblasti sacra (5,6 %), 4 na hýždích (3,2 %), 2 na hlavě nebo krku (1,6 %), 2 na horní končetině (1,6 %), 2 na paži (1,6 %) a 2 na dlani (1,6 %). Z výsledků zkoumání primárního cíle vycházelo, že 98 pacientů (88,3 %) pozitivně hodnotilo materiál Allevyn Ag jako vyhovující. Výsledky sekundárního cíle, který hodnotil velikost nehojící se rány, exsudát v nehojící se ráně, antibakteriální vlastnosti a pohodlí pacienta, byly následující. K úplnému zahojení nehojící se rány došlo u 34 pacientů (27 %). U zbývajících 92 pacientů se nehojící se rána zmenšila o 61 % a dosahovala průměrné velikosti 1,3 cm². Při konečném hodnocení nebyla hladina exsudátu přítomna u 32,5 % nehojících se ran. Přičemž úroveň exsudátu tvořila 37,6 % lehkého exsudátu, 21,4 % mírného exsudátu a 8,5 % silného exsudátu. Klinické příznaky infekce na konci výzkumné studie se vyskytovaly pouze u 10 pacientů (8,5 %). Bolest nebyla přítomna u 84 pacientů (68,3 %). Ze závěru výzkumné studie vychází, že materiál Allevyn Ag je vhodný pro pacienty s nehojícími se infikovanými ránami.

3 VLIV VÝŽIVY U HOJENÍ NEHOJÍCÍCH SE RAN A DEFEKTŮ

Autorka Balogová et al. (2012, s. 52-53) uvedla, že cílem efektivní léčby nehojících se ran je snížení vlivu všech faktorů, které negativně ovlivňují hojení nehojících se ran. Důležitou součástí léčby nehojících se ran je dostatečná výživa pacienta, která ovlivňuje rychlost a průběh hojení. Přibližně 20-40 % pacientů je přijato do nemocničního zařízení s malnutricí. Malnutrice neboli podvýživa je stav způsobený nedostatkem přísunu potřebných živin. Multidisciplinární tým zdravotnických pracovníků, vytvořený z nutričních terapeutů, specialistů v léčbě nehojících se ran, chirurgických a interních pracovníků, zajišťuje celkový přístup k pacientovi. Léčba nejlepšími krycími a speciálními materiály, nedokáže dostatečně a rychle zajistit hojení, jestliže u pacienta nejsou vhodně zvoleny nutriční intervence.

Náš organismus vyžaduje dostatek stavebních látek a energie pro obnovení nové tkáně. Za destrukci tkáně jsou zodpovědné infekce, DM, ischemická choroba horních nebo dolních končetin, ischemická choroba srdeční, renální selhání apod. (Fajterová et al., 2010, s. 590).

Mezi základní stavební látky patří cukry, tuky, bílkoviny a mikronutrienty. Autorka Starnovská (2015, s. 8) uvedla, že strava u nutričního pacienta by měla obsahovat 40-50 % sacharidů, 30-35 % tuků a bílkovin 1-1,5 g/kg tělesné hmotnosti za den. Dle WHO (Světová zdravotnická organizace) je doporučená denní dávka bílkovin 1,0-1,25 g/kg tělesné hmotnosti za den u pacientů ve věku nad 65 let. Z výzkumných studií zabývajících se nutričními hodnotami vycházelo, že 12-30 % žen a 6-16 % mužů ve věku nad 65 let měli nižší příjem bílkovin, a to méně než 30 g bílkovin za den. Lidé, kteří žijí v partnerství mají příjem bílkovin na standardní úrovni, zatímco osaměle žijící lidé mají sklon k nižšímu příjmu bílkovin, a to především ženy (Malá et. al., 2011, s. 112). Dle autorky Čížkové (2017, s. 14) je správná dávka bílkovin u zdravého jedince 1,5 g/kg tělesné hmotnosti za den. Pokud má senior například nehojící se ránu je důležité množství bílkovin zvýšit na 2 g/kg tělesné hmotnosti za den. Autorka Kala Grofová (2019, s. 130-131) doporučuje příjem bílkovin 1,2 g/kg tělesné hmotnosti za den u pacientů s nehojícími se ránami, protože exsudující nehojící se rána za den z těla pohltí významné množství bílkovin. Bílkoviny se skládají z aminokyselin. Esenciální aminokyseliny si tělo nedokáže samo vytvořit, a proto je člověk musí pravidelně tělu dodávat potravou. U seniorů je známo, že mají problém sníst celé porce, proto musíme doplnit bílkoviny pomocí přípravků umělé výživy. Suplementy umělé výživy jsou v práškové nebo tekuté formě bílkovin. Práškové bílkoviny (například Protifar) se přidávají do stravy a jejich obvyklé dávkování je 3x3 odměrky denně, obsahující 27 g bílkovin. Tekuté bílkoviny (například

Nutridrink Compact Protein) obsahují 18 g bílkovin ve 125 ml lahvičce a slouží k popíjení mezi hlavními jídly.

Autor Iizaka et al. (2015, s. 1201-1208) ve výzkumné studii hodnotil klinickou platnost mezinárodního doporučení o příjmu bílkovin 1,2-1,5 g/kg tělesné hmotnosti za den a energie 30-35 kcal/kg tělesné hmotnosti za den u seniorů s nehojící se ránou na základě posouzení nutričního stavu. Výzkumná studie probíhala v Japonsku ve 29 organizacích, z toho ve 14 všeobecných nemocnicích, 4 léčebnách dlouhodobě nemocných a 12 univerzitních nemocnicích. Do výzkumné studie bylo zařazeno 194 seniorů s tlakovými vředy na dolních končetinách, ve věku vyšším 65 let. Během 3 týdnů se hodnotil stav nutriční, kam spadaly biochemické testy, stav tlakových vředů pomocí Desing-R nástroje a antropometrické měření, které se zaměřuje na výšku, váhu, výpočet Body Mass Index (BMI) a tělesné obvody paží a steh. Do zdravotní dokumentace byl zaznamenán příjem bílkovin a energie v určitý den. Z výsledků výzkumné studie bylo zjištěno, že u seniorů, kteří jedli potraviny vyhovující požadavkům na denní příjem bílkovin, byly zaznamenány změny v hmotnosti ($P < 0,001$) a hladiny albuminu ($P = 0,043$). U energetického příjmu potravy, byly zaznamenány změny v hmotnosti ($P < 0,001$), hladiny albuminu ($P = 0,016$) a obvodu paží ($P = 0,003$). Senioři, kteří nedodržovali dané požadavky ohledně příjmu bílkovin a energie, měli snížené hodnoty. Dodržení požadavků u příjmu bílkovin a energie bylo spojeno i s hojením tlakového vředu na dolní končetině. U povrchových tlakových vředů nebyly zaznamenány žádné změny, pouze u hlubokých tlakových vředů byla snížena exsudace a zmenšená nekrotická tkáň ($P = 0,013$). Ze závěru výzkumné studie vyplývá klinická platnost mezinárodního doporučení příjmu bílkovin a energie pro prevenci podvýživy a podpory hojení tlakových vředů.

Další důležitou součástí nutriční jsou zmiňované mikronutrienty. Mikronutrienty jsou komplexním označením pro vitamíny, minerální látky a stopové prvky. Vitamíny se rozdělují na hydrofilní a lipofilní. Hydrofilní vitamíny jsou rozpustné ve vodě (vitamín B a C) a lipofilní jsou rozpustné v tucích (vitamín A, D, E a K). Minerální látky se hodnotí podle denní potřeby člověka. Je-li toto množství nižší než 100 mg za den, jedná se o mikronutrienty. Ty, které mají vyšší spotřebu než 100 mg za den se označují jako makronutrienty. Mezi mikronutrienty patří – selen, měď, zinek, železo, mangan, kobalt, jód, fluor a chróm. Do makronutrientů řadíme – fosfor, draslík, síru, vápník, sodík a hořčík. Poslední skupinu tvoří stopové prvky, jejichž denní dávka není zcela přesně stanovena. Množství stopových prvků se označuje v mikrogramech a patří k nim - arsen, křemík, bor, vanad a nikl (Grofová, 2010, s. 34).

Základní mikronutrienty, které se účastní na hojivých procesech nehojících se ran, se skládají z vitamínu A, vitamínu C, vitamínu E, selenu, mědi a zinku. Vitamín A podporuje funkci imunitního systému, stavbu a růst. Je důležitý pro vývoj nových buněk a tkání. Doporučená denní dávka vitamínu A je 0,6 µm. V organismu dochází k přeměně a vzniká kyselina retinová, která následně řídí růst, stavbu, funkci kůže a sliznice našeho těla. Vitamín C je důležitý pro tvorbu kolagenu a je schopen zkrřížit kolagenní vlákna. Doporučená denní dávka činí 100 mg. Významný vitamín E slouží jako podstatný antioxidant v lipidovém prostředí a chrání buněčné membrány před poškozením. Doporučená denní dávka je 12 mg (Kala Grofová, 2019, s. 130-131). Selen tvoří zásoby v těle a jeho nedostatek vzniká relativně rychle. Je součástí antioxidantních enzymů, které mají za úkol likvidovat formy kyslíku a dusíku vznikající při zánětlivé fázi hojení nehojících se ran. Doporučená denní dávka je v průměru 50 µg. Osoby s nízkým příjmem energie nebo bílkovin a vegani spadají do rizikové skupiny. Měď je součástí enzymů uplatňujících se při tvorbě kolagenu a elastinu. Řadí se mezi základní část pojivové tkáně, která se vytváří při hojení nehojících se ran. Má antioxidantní účinky a účastní se procesu při vytváření cév. Denní doporučená dávka mědi je 1 mg. Zinek je důležitý pro buněčnou imunitu a novotvorbu buněk. V těle obsahuje průměrně 2-2,5 g, z toho je 30 % v kostech, 55 % ve svalech a 15 % ve tkáních. Patří k 200 enzymům, některé enzymy se účastní přestavby tkáně a některé mají antioxidantní účinky. Doporučená denní dávka činí 10 mg, při nedostatku dochází ke snížení příjmu stravy a snížené schopnosti rozeznat chutě (Grofová, 2010, s. 36-37).

U pacientů s nehojící se ránou dochází k rychlejšímu vyčerpání zásob a tím dochází ke špatnému fungování organismu. Je tedy důležité, aby doporučená denní dávka byla vyšší než u zdravého jedince. Autorka Kala Grofová (2019, s. 132) doporučuje Cubitan. Je to přípravek enterální výživy a je určen k podávání mezi hlavními jídly. Cubitan obsahuje denní dávku vitamínu C, vitamínu E, zinku, energie a aminokyselinu argininu.

Autor Sobotka (2010, s. 47-48) hodnotil v mezinárodní studii Cube, rychlost hojení nehojících se ran, časovou náročnost převazu a finanční náklady spojené s léčbou. Mezinárodní studie byla provedena u pacientů, kteří nevyžadovali nutriční podporu. Hlavním cílem této mezinárodní studie bylo zjistit účinky přípravku Cubitan, který patří do specializované výživy na hojení nehojících se ran. V kontrolní skupině došlo ke zmenšení nehojící se rány za 35 dní a ve studijní skupině za 21 dní. U studijní skupiny došlo díky přípravku Cubitan o urychlení hojení nehojící se rány o 2 týdny dříve. Výsledky mezinárodní studie prokázaly,

že specializovaná nutriční podpora je schopna zkrátit dobu hojení nehojících se ran, snížit počet převazů všeobecných sester a finanční náklady léčby.

Autorka Grofová (2010, s. 36) ve výzkumu měřila hladinu zinku u pacientů s nehojící se ránou. Do výzkumu v pardubické nemocnici bylo zařazeno 20 pacientů, z toho bylo 6 mužů a 4 ženy. Stanovené hodnoty zinku pardubickou nemocnicí jsou 10-15 $\mu\text{mol/l}$. Naměřená hladina zinku byla nízká u všech pacientů. U mužů dosahovala v průměru 6,73 $\mu\text{mol/l}$ a u žen v průměru 6,58 $\mu\text{mol/l}$. Všem pacientům byl doplněn zinek a byly provedeny kontrolní odběry. Z výsledků výzkumu vyplývalo, že hladina zinku byla zvýšena u 17 pacientů a pouze u 3 pacientů zůstala hladina nízká. Zvýšená hladina zinku výrazně pomáhá při hojení nehojících se ran, protože zinek je důležitý pro buněčnou imunitu a vznik nových buněk.

Autor Cereda et al. (2015, s. 167-171) v rámci výzkumné studie v období od února 2010 do listopadu 2012 zkoumal účinnost kalorického nutričního doplňku obsahující zinek, arginin a antioxidanty, které slouží na podporu hojení nehojících se ran. Celkově se výzkumné studie zúčastnilo 200 pacientů s tlakovými vředy, kteří využívali služby domácí péče nebo byli hospitalizováni na oddělení dlouhodobé péče v nemocnici. Výzkumná studie požadovala pacienty s dekubitem II., III. nebo IV. stupně, s nízkým BMI ($< 20 \text{ kg/m}^2$ ve věku 65 let a více), neúmyslným hubnutím ($\geq 10 \%$ za 3 měsíce nebo $\geq 5 \%$ za 1 měsíc), sníženým příjmem stravy ($< 60 \%$ denní energetické potřeby) a s nízkou hladinou sérového albuminu ($< 30 \text{ g/l}$). Pacienti byli rozděleni do skupin pomocí randomizace. Do kontrolní skupiny bylo zařazeno 99 pacientů a 101 pacientů do studijní skupiny. V kontrolní skupině byl podáván izokalorický doplněk a ve studijní skupině pacienti dostávali nutriční doplněk se zinkem, argininem a antioxidanty. Pacienti dostávali 2krát denně 200 ml nutričního doplňku po dobu 8 týdnů. Diabetolog a pečovatel z domácí agentury pravidelně kontrolovali pacienty, zda dodržují pokyny v rámci nutriční terapie. Proškolené všeobecné sestry hodnotily tlakové vředy metodou Visitrak po 4 týdnech a 8 týdnech. Ve studijní skupině došlo po 8 týdnech ke zmenšení tlakového vředu u 60,9 % pacientů a v kontrolní skupině u 45,2 % pacientů. K úplnému zahojení tlakového vředu došlo ve studijní skupině u 16,9 % pacientů a u 9,7 % pacientů v kontrolní skupině. Léčbu dle podmínek výzkumné studie dodržovalo ve studijní skupině 84,8 % pacientů a v kontrolní skupině 83,7 % pacientů. Doplnění energie proběhlo v kontrolní skupině u 97,1 % pacientů a u 97,4 % pacientů ve studijní skupině. Ze závěrečných výsledků výzkumné studie bylo zjištěno, že nutriční doplňky obsahující zinek, arginin a antioxidanty přispívají ke zmenšení, až úplnému zahojení tlakových vředů.

Autor van Anholt et al. (2010, s. 867-872) ve výzkumné studii hodnotil vliv nutričního doplňku obohaceného argininem, bílkovinami a mikronutrienty. Nutriční doplněk podporuje hojení nehojících se ran u pacientů s malnutricí, kterým byly stanoveny nutriční intervence. Do výzkumné studie bylo zahrnuto 43 pacientů s tlakovými vředy. Kritéria pro zařazení do výzkumné studie byla následovaná: pacient měl alespoň jeden tlakový vřed, elipsovité tvar tlakového vředu III. – IV. stupně a diagnostikovanou malnutrici ($BMI < 18,5 \text{ kg/m}^2$). Pacienti byli do studijní a kontrolní skupiny rozděleni randomizací. Do studijní skupiny bylo přiřazeno 22 pacientů a 21 pacientů do kontrolní skupiny. Hodnocení nutričních doplňků a tlakových vředů probíhalo celkově 8 týdnů. Ve studijní skupině byl pacientům podáván obohacený nutriční doplněk s energetickou hodnotou 250 kcal, který obsahoval 20 g bílkovin (30 % energie), 28,4 g cukrů (45 % energie), 7 g tuků (25 % energie), 3 g argininu, 9 mg zinku, 64 mg selenu, 200 mg kyseliny listové, 1,35 mg mědi, 238 mg vitamínu A, 250 mg vitamínu C a 35 mg vitamínu E. Nekalorický nutriční doplněk dostávali pacienti v kontrolní skupině. Pacienti popíjeli 3krát denně 200 ml obohaceného nutričního doplňku a nekalorického nutričního doplňku. Z výsledků výzkumné studie bylo zjištěno výrazné snížení velikosti tlakového vředu ve studijní skupině o 65,2 % než v kontrolní skupině o 40,5 %. Dále byla zjištěna nižší týdenní spotřeba terapeutického materiálu ve studijní skupině o 45 % než v kontrolní skupině o 22,2 %. Konečné výsledky potvrdily rychlejší hojení tlakových vředů a nižší náklady na terapeutický materiál při doplnění stravy o obohacený nutriční doplněk.

Hojení nehojících se ran je komplikované při léčbě u pacienta s diagnostikovanou malnutricí. Podle Nového globálního konsenzu z 3. 9. 2018 hovoříme o malnutrice, jestliže dospělý jedinec splňuje alespoň 2 kritéria z 5 diagnóz malnutrice. První kritérium ze skupiny fenotypů se zaměřuje na nízké BMI, neúmyslný úbytek na váze a snížení svalové hmoty u pacienta. Druhé kritérium z etiologické skupiny hodnotí snížený příjem potravy, závažnou nemoc, asimilaci potravy a záněty v nehojící se ráně. Člověk, který neúmyslně zhubnul a nadále nesní celé porce stravy, se označuje za malnutričního pacienta. Vyšší požadavky na nutrienty vyžadují pacienti s diagnostikovanou malnutricí a s obtížně se hojící nehojící se ránou (Kala Grofová, 2019, s. 130). U 80 % seniorů dochází ke snížení čichového a chuťového vnímání, a to z důvodu degenerace chuťových pohárků nebo vyšších dávek léků, především psychiatrických léčiv. Vysoké dávky léků jsou častou příčinou nechutenství nebo nauzea u seniorů. Prevence nebo včasná diagnostika malnutrice by měla být prioritou ve všech nemocničních zařízeních. Při příjmu pacienta, všeobecná sestra nejčastěji používá škálu MNA (Mini Nutrition Assessment) (Čížková, 2017, s. 14).

Autor Blass et al. (2013, s. 1-5) ve výzkumné studii klasifikoval hladiny makronutrientů a mikronutrientů v krvi u pacientů s malnutricí, u nichž nebyly určeny žádné nutriční intervence. Ze stanovených hodnot makronutrientů se hodnotila hladina albuminu (35-53 $\mu\text{mol/l}$) a prealbuminu (15-36 $\mu\text{mol/l}$). Dále u mikronutrientů se hodnotila hladina vitamínu A (0,7-1,75 $\mu\text{mol/l}$), vitamínu C (28-85 $\mu\text{mol/l}$), vitamínu E ($> 2,2 \mu\text{mol/l}$), β -karotenu (0,9-4,6 $\mu\text{mol/l}$), selenu ($> 0,94 \mu\text{mol/l}$) a zinku (11,5-19,4 $\mu\text{mol/l}$). Do výzkumné studie bylo zařazeno 44 pacientů s traumatickou nehojící se ránou. U každého pacienta se posuzoval nutriční stav měřením obvodů paží a lýtek, kdy referenční hodnoty pod 10. percentil byly zařazeny jako malnutrice. Dále výpočtem BMI, které se klasifikovalo dle WHO (podváha $< 18,5 \text{ kg/m}^2$, ideální váha 18,5-24,9 kg/m^2 , nadváha 25,0-29,9 kg/m^2 a obezita $> 30,0 \text{ kg/m}^2$). Celkový nutriční stav a úbytek na váze spojen s onemocněním byl zaznamenáván škálou Subjective Global Assessment (SGA) se stupnicí: A-dobrá výživa, B-mírná podvýživa nebo riziko malnutrice a C-těžká malnutrice. Ze závěrečných výsledků výzkumné studie bylo zjištěno, že dle hodnocení škály BMI, trpělo 11 % pacientů podváhou, 37 % pacientů mělo ideální váhu, 31 % pacientů mělo nadváhu a 21 % pacientů mělo hodnoty odpovídající obezitě. Dle škály SGA byla celkově stanovena podvýživa u 55 % pacientů. Mírná podvýživa nebo riziko malnutrice byla u 15 pacientů (34 %) a těžká malnutrice u 9 pacientů (21 %). Měření obvodu paže pod 10. percentil bylo u 19 % pacientů a obvod lýtku u 24 % pacientů. Hladina albuminu byla $32,8 \pm 8,5 \mu\text{mol/l}$ a prealbumin $24,8 \pm 8,2 \mu\text{mol/l}$. Zjištěné hladiny mikronutrientů byly u vitamínu A $1,4 \pm 0,7 \mu\text{mol/l}$, vitamínu C $23,1 \pm 15,9 \mu\text{mol/l}$, vitamínu E $9,8 \pm 3,2 \mu\text{mol/l}$, β -karotenu $0,6 \pm 0,4 \mu\text{mol/l}$, zinku $12,4 \pm 3,2 \mu\text{mol/l}$ a selenu $0,79 \pm 0,19 \mu\text{mol/l}$. Výsledky poukazovaly na nízké hladiny u makronutrientů i mikronutrientů, a proto byly u pacientů stanoveny nutriční intervence.

3.1 Význam a limitace dohledaných poznatků

Moderní metody vlhkého hojení při léčbě nehojících se ran jsou nedílnou součástí klinické praxe. Materiály vlhkého hojení jsou mnohdy využívány z důvodu vysokého zájmu ze strany samotných pacientů, kteří získali pozitivní informace a doporučení všeobecné sestry nebo jiných pacientů, u kterých byly tyto metody v rámci hojení nehojících se ran využity a měly příznivé účinky. Výsledky uvedených výzkumných studií potvrzují kladné účinky v léčbě nehojících se ran s využitím materiálů vlhkého hojení v porovnání s konvenční lokální terapií. Dále výsledky výzkumných studií dokazují, že aplikace materiálů vlhkého hojení u nehojících se ran snižuje výskyt infekce v nehojící se ráně a zamezuje vzniku nekrotické

tkáně. Materiály vlhkého hojení mají příznivé ohlasy i ze stran všeobecných sester, které mohou tyto materiály používat i v ambulancích, v agenturách domácí péče a v sociálních službách. Další výhodou, kterou autoři výzkumných studií zmiňují během léčby nehojících se ran s využitím materiálů vlhkého hojení jsou nižší finanční náklady na zdravotní péči.

Nedílnou součástí kvalitní ošetrovatelské péče o pacienta s nehojící se ránou je i zhodnocení stavu výživy pacienta. Všeobecné sestry v prvních hodinách od přijetí pacienta, využívají hodnotící škály, kterými zjišťují nutriční stav pacienta. Výsledky výzkumných studií dokazují, že ne každé zdravotnické zařízení standardně hodnotí nutriční stav pacientů a zajišťuje tak dostatečné nutriční intervence, které jsou součástí kvalitní ošetrovatelské péče. Jestliže u pacientů s nehojící se ránou nejsou adekvátně zvolené nutriční intervence, dochází ke vzniku komplikací (například infekce) a prodloužení doby hojení nehojících se ran.

ZÁVĚR

Hlavním cílem přehledové bakalářské práce bylo předložit nejaktuálnější dohledané publikované poznatky při léčbě nehojících se ran s využitím materiálů vlhkého hojení a vlivu výživy na nehojící se rány nebo defekty u dospělých pacientů. Pro tvorbu bakalářské práce byly stanoveny dva dílčí cíle.

První dílčí cíl bakalářské práce se zabýval nejčastěji používanými materiály vlhkého hojení v léčbě nehojících se ran u dospělých pacientů. V úvodní části práce byly odprezentovány typy a účinky materiálů vlhkého hojení mezi sebou nebo s konvenční lokální terapií. Materiály vlhkého hojení snižují vznik infekce, nekrotické tkáně a zkracují dobu léčby nehojících se ran. Uvedené výzkumné studie a jejich výsledky prokazují příznivý účinek materiálů vlhkého hojení v léčbě nehojících se ran. První dílčí cíl přehledové bakalářské práce byl splněn.

Druhý dílčí cíl bakalářské práce byl zaměřen na vliv výživy u pacientů s nehojící se ránou a defekty. Zásadní podmínkou při léčbě nehojících se ran je vhodná výživa. Důležitým úkolem všeobecných sester je provedení nutriční anamnézy a vyhodnocení použitých škál pro zjištění stavu nutriční u pacientů. Hodnocení nutričního stavu pacienta zajišťují všeobecné sestry, které úzce spolupracují s nutričními terapeuty. Nutriční terapeut sestavuje jídelníček, který obsahuje dostatek denního příjmu energie, bílkovin a nutričních doplňků. Autoři výzkumných studií stvrzují platnost mezinárodního doporučení u příjmu energie 30-35 kcal/kg tělesné hmotnosti za den a bílkovin 1,0-1,25 g/kg tělesné hmotnosti za den. Výsledky dohledaných výzkumných studií dále potvrzují, že u pacienta s nehojící se ránou je důležitý individuální přístup, vhodně zvolené nutriční intervence a spolupráce ošetrovatelského týmu. Zajištění adekvátní výživy pacientům dokáže, zkrátit dobu léčby nehojících se ran. Druhý dílčí cíl přehledové bakalářské práce byl splněn.

Tato přehledová bakalářská práce by mohla být přínosem pro všeobecné sestry, které pečují o pacienty s nehojící se ránou nejen na lůžkových odděleních klinické praxe. Dohledané a publikované poznatky se mohou stát podkladem pro další výzkumy, zabývající se touto konkrétní problematikou. V neposlední řadě by informace mohly být inspirací pro pacienty, kteří se léčí s nehojící se ránou.

REFERENČNÍ SEZNAM

AHMAD, Zafar, HOWARD, Daniel, BROOKS, Roger A., WARDALE, John, HENSON, Fran MD, GETGOOD, Alan, RUSHTON, Neil. 2012. The role of platelet rich plasma in musculoskeletal science. *The Royal Society of Medicine Journals*. [online]. **3(40)**, 1-9. [cit. 2020-01-12]. DOI: 10.1258/shorts.2011.011148. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1258/shorts.2011.011148>

BALOGOVÁ, Eva, BRAMUŠKOVÁ, Jarmila, BOROŇOVÁ Jana. 2012. Význam výživy při hojení akutních a chronických ran. *Sestra*. [online]. **22(3)**, 52-53 [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/vyznam-vyzivy-pri-hojeni-akutnich-a-chronickych-ran-463872>

BLASS, Sandra, C., GOOST, Hans, BURGER, Christof, TOLBA, René, H., STOFFELWAGNER, Brigit, STEHLE, Peter, ELLINGER, Sabine. 2013. Extracellular micronutrient levels and pro-/antioxidant status in trauma patients with wound healing disorders: results of a cross-sectional study. *Nutrition Journal*. [online]. **12(1)157**, 1-7 [cit. 2020-02-12]. DOI: 10.1186/1475-2891-12-157. ISSN 1475-2891. Dostupné z: <http://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2891-12-157>

CARTER, Marissa J., FYLLING, Carelyn P., PARNELL, Laura K. S. 2011. Use of platelet rich plasma gel on wound healing: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Plastic Surgery*. [online]. 382-410. [cit. 2020-01-12]. DOI: 10.1371/journal.pmed1000097. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3174862/pdf/eplasty11e38.pdf>

CEREDA, Emanuele, KLERSY, Catherine, SERIOLI, Marcella, D'ANDREA, Federico, CRESPI, Aldo, PERNA, Simone. 2015. A Nutritional Formula Enriched With Arginine, Zinc, and Antioxidants for the Healing of Pressure Ulcers: A Randomized Trial. *Annals of Internal Medicine*. [online]. **162(3)**, 167-174 [cit. 2020-02-12]. DOI: 10.7326/M14-0696. ISSN 00034819. Dostupné z: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=10&sid=7ceaeec4-1318-4cf2-b6eef8316c0fbd2f%40sessionmgr4008>

ČÍŽKOVÁ, Adéla. 2017. Výživa jako součást rekonvalescence. *Léčba ran*. [online]. **4(3)**, 3-28 [cit. 2020-02-12]. ISSN: 2336-520X. Dostupné z: https://issuu.com/lecbaran/docs/asopisu_3_17_na_web

FEJFAROVÁ, Vladimíra, JIRKOVSKÁ Alexandra, Bém, Robert. 2010. Léčba ran při diabetu. *Interní medicína pro praxi*. [online]. **12(12)**, 590-593 [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/int/2010/12/05.pdf>

FORLEE, Martin, ROSSINGTON, Alan, SEARLE, Richard. 2014. A prospective, open, multicentre study to evaluate a new gelling fibre dressing containing silver in the management

of venous leg ulcers. *International Wound Journal* [online]. **11(4)**, 438–445. [cit. 2020-01-12]. DOI: 10.1111 / wr.12151. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4674970/pdf/iwj0011-0438.pdf>

FRYKBERG, Robert G., DRIVER, Vickie R., CARMAN, Donna, LUCERO, Brenda, BORRIS-HALE, Cathy, FYLLING, Carelyn P., RAPPL, Laurie M., CLAUSEN, Peter A. 2010. Chronic Wounds Treated With a Physiologically Relevant Concentration of Platelet-rich Plasma Gel: A Prospective Case Series. *Wound Management and Prevention*. [online]. **56(6)**, 36-44. [cit. 2020-01-12]. Dostupné z: <https://www.o-wm.com/content/chronic-wounds-treated-physiologically-relevant-concentration-platelet-rich-plasma-gel-prosp>

GAVLASOVÁ, Lenka. 2010. Výběr terapeutického krytí na ránu. *Krytí ran*. [online]. 16-18. [cit. 2020-01-03]. Dostupné z: <https://www.osu.cz/dokumenty/monitoringmedii/885.pdf>

GROFOVÁ, Zuzana. 2010. Perorální nutriční doplňky u hojení ran. *Medicína pro praxi* [online]. **7(1)**, 33-42 [cit. 2020-02-12]. ISSN: 1214-8687. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/med/2010/88/05.pdf>

GUPTA, Varun, KAKKAR, Gurkaran, GILL, Angad Singh, GUPTA, Manvi. 2018. Comparative Study of Nanocrystalline Silver Ion Dressings with Normal Saline Dressings in Diabetic Foot Ulcers. [online]. *Journal of Clinical*. **12(6)**, 1-4. [cit. 2020-02-12]. DOI: 10.7860/JCDR/2018/36691.11590. ISSN 0973709X. Dostupné z: [https://www.jcdr.net/articles/PDF/11590/36691_CE\[Ra\]_F\(Sh\)_PF1\(SU_SS\)_PFA\(NC\)_PN\(P\).pdf](https://www.jcdr.net/articles/PDF/11590/36691_CE[Ra]_F(Sh)_PF1(SU_SS)_PFA(NC)_PN(P).pdf)

CHICHARRO-ALCÁNTARA, Deborah, RUBIO-ZARAGOZA, Mónica, DAMIÁ-GIMÉNEZ, Elena, CARRILLO-POVEDA, José M., CUERVO-SERRATO, Belén, PELÁEZ-GORREA, Pau, SOPENA-JUNCOSA, Joaquín J. 2018. Platelet Rich Plasma: New Insights for Cutaneous Wound Healing Management. *Journal of Functional Biomaterials*. [online]. **9(1)**, 1-20. [cit. 2020-01-12]. DOI: 10.3390/jfb9010010. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5872096/pdf/jfb-09-00010.pdf>

IIZAKA, Shinji, TOSHIKO, Kaitani, GOJIRO, Nakagami, JUNKO, Sugama, HIROMI, Sanada. 2015. Clinical validity of the estimated energy requirement and the average protein

requirement for nutritional status change and wound healing in older patients with pressure ulcers: A multicenter prospective cohort study. *Geriatrics Gerontology International*. [online]. **15(11)**, 1201-1209 [cit. 2020-02-12]. DOI: 10.1111/ggi.12420. ISSN: 1444-1586. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ggi.12420>

JAIN, Jaya, ARORA, Sumit, RAJWADE, Jyutika M., OMRAY, Pratibha, KHANDELWAL, Sanjeev, PAKNIKAR, Kishore M. 2009. Silver nanoparticles in therapeutics: development of an antimicrobial gel formulation for topical use. *Molecular pharmaceuticals*. [online]. **6(5)**, 1388-1401. [cit. 2020-02-12]. DOI: 10.1021/mp900056g. Dostupné z: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/mp900056g>

KALA GROFOVÁ, Zuzana. 2019. Vliv nutriční na hojení chronických ran a defektů. *Medicína pro praxi*. [online]. **16(2)**, 130-132 [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/med/2019/02/12.pdf>

KOTZ, Paula, FISHER, Jane, MCCLUSKEY, Pat, HARTWELL, Samantha D, DHARMA, Hussein. 2009. Use of a new silver barrier dressing, ALLEVYN[®] Ag in exuding chronic wounds. *International Wound Journal*. [online]. **6(3)**, 186-194 [cit. 2020-02-12]. DOI: 10.1111/j.1742-481X.2009.00608.x. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2737751/>

LACCI, Kathleen M., DARDIK, Alan. 2010. Platelet-Rich Plasma: Support for Its Use in Wound Healing. *Yale Journal of Biology and Medicine*. [online]. **83(1)**, 1-3. [cit. 2020-01-12]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2844688/>

LEE, S.M., PARK, I.K., KIM, H.J., MOON, H., MUELLER, S., ARUMUGAM, H., JEONG, Y.I. 2016. Superior absorption and retention properties of foam-film silver dressing versus other commercially available silver dressing. *Biomaterials Research*. [online]. 1-7. [cit. 2020-02-12]. DOI: 10.1186/s40824-016-0069-z. Dostupné z: <https://biomaterialsres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40824-016-0069-z>

MALÁ, Eva, KRČMOVÁ, Irena, BUREŠOVÁ, Eva, JURAŠKOVÁ, Božena. 2011. Výživa ve stáří. *Interní medicína pro praxi*. [online]. **13(3)**, 111-116 [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2011/03/04.pdf>

MASOUD, M., VAEZI, M., YOUSEF SHAHI, F., ROUHIPOUR, N. 2018. Platelet Rich Plasma (PRP) for Treatment Non-Healing Ulcers: A Review Study. *Austin Journal of Dermatology*. [online]. **5(1)**, 1-9. [cit. 2020-01-12]. ISSN 2381-9197. Dostupné z: [file:///D:/Downloads/fulltext_ajd-v5-id1085%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/fulltext_ajd-v5-id1085%20(1).pdf)

MRÁZOVÁ, Romana. Nové typy krytí ran – novinky, použití, aplikace. 2014. *Pro sestry*. [online]. **8(1)**, 29-32. [cit. 2020-01-03]. Dostupné z: <https://www.dermatologiepropraxi.cz/pdfs/der/2014/01/09.pdf>

MRÁZOVÁ, Romana, POKORNÁ, Andrea, KREJCAR, Miroslav. 2012. Možnosti v hojení ran. *Medicína pro praxi*. [online]. **9(2)**, 83-86. [cit. 2020-01-03]. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2012/02/11.pdf>

POSPÍŠILOVÁ, Alena. 2010. Léčba chronických ran moderními krycími prostředky. *Praktické lékařství*. [online]. **6(6)**, 276-281 [cit. 2020-01-03]. Dostupné z: <https://www.praktickelekarenstvi.cz/pdfs/lek/2010/06/04.pdf>

SAKATA, J, SASAKI, S., HANDA, K., et al. 2012. A retrospective, longitudinal study to evaluate healing lower extremity wounds in patients with diabetes mellitus and ischemia using standard protocols of care and platelet-rich plasma gel in a Japanese wound care program. *Wound Management and Prevention*. [online]. **58(4)**, 36-49. [cit. 2020-01-12]. Dostupné z: <https://www.o-wm.com/content/retrospective-longitudinal-study-evaluate-healing-lower-extremity-wounds-patients-diabetes-m>

SARVAJNAMURTHY, Sacchidanand, SURYANARAYAN, Shwetha, BUDAMAKUNTALA, Leelavathy, SURESH, Deepak Hurkudli. 2013. Autologous Platelet Rich Plasma in Chronic Venous Ulcers: Study of 17 Cases. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surger*. [online]. **6(2)**, 97-99. [cit. 2020-01-12]. DOI: 10.4103/0974-2077.112671. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3764770/>

SEMENIČ, Danijela, CIRMAN, Tina, ROŽMAN, Primož, SMRKE, Dragica Maja. 2018. Regeneration of chronic wounds with allogeneic platelet gel versus hydrogel treatment: a prospective study. *Acta Clinica Croatica*. [online]. **57(3)**, 434-442. [cit. 2020-01-12]. DOI:

10.20471/acc.2018.57.03.05.

Dostupné

z:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6536287/pdf/acc-57-434.pdf>

SOBOTKA, Luboš. 2010. Nutriční intervence a hojení ran. *Hojení ran*. [online]. **4(1)**, 47-48 [cit. 2020-02-12]. ISSN: 1802-6400. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/16680-nutricni-intervence-a-hojeni-ran>

SRIRAM, Sankaran, SANKARALINGAM, Rajeswari, MANI, Madeshwaran, TAMILSELVAM, Tiruchengode Natesan. 2016. Autologous platelet rich plasma in the management of non-healing vasculitic ulcers. *International Journal of Rheumatic Diseases*. [online]. **19(12)**, 1331-1336. [cit. 2020-01-12]. DOI: 10.1111/1756-185X.12914. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1756-185X.12914>

STARNOVSKÁ, Tamara. 2015. Vliv výživy na hojení ran a chronických defektů. *Zdravotnictví a medicína*. [online]. **15(11)**, 25 [cit. 2020-02-12]. ISSN: 2336-2987. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/vliv-vyzivy-na-hojeni-ran-a-chronickyh-defektu-480489>

SURESH, Deepak Hurkudli, SURYANARAYAN, Shwetha, SARVAJNAMURTHY, Sacchidanand, PUVVADI, Srikanth. 2014. Treatment of a Non-Healing Diabetic Foot Ulcer With Platelet-Rich Plasma. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surger*. [online]. **7(4)**, 229-231. [cit. 2020-01-12]. DOI: 10.4103/0974-2077.150786. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4338469/>

TRIAL, C., DARBAST, H., LAVIGNE, J-P., SOTTO, A., SIMONEAU, G., TILLET, Y., TOÉT, L. 2010. Assessment of the antimicrobial effectiveness of a new silver alginate wound dressing: a RCT. *Journal of Wound Care*. [online]. **19(1)**, 20-26. [cit. 2020-02-12]. DOI: 10.12968/jowc.2010.19.1.46095. ISSN 2052-2916. Dostupné z: <https://www.magonlinelibrary.com/doi/abs/10.12968/jowc.2010.19.1.46095>

VAN ANHOLT, R. D. et. al. 2010. Specific nutritional support accelerates pressure ulcer healing and reduces wound care intensity in non-malnourished patients. *Nutritional*. [online]. **26(9)**, 867-872 [cit. 2020-02-12]. DOI: 10.1016/j.nut.2010.05.009. ISSN 0899-9007. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S089990071000167X>

WONG, Steffi, BRAHIM, Zaliana, AMINUDDIN, Nur Amreen, NASIRUDIN, Norzatulsyima. 2017. Management of malodour fungating wound with nanocrystalline silver coated dressing. [online]. *The Medical journal of Malaysia*. **72(5)**, 316-317. [cit. 2020-02-12]. ISSN 03005283. Dostupné z: <http://www.e-mjm.org/2017/v72n5/cancer-wound.pdf>

SEZNAM ZKRATEK

EMWA	European Medical Writers Association
PRP	Platelet Rich Plasma
PDGF	Růstový faktor odvozený z destiček
EGF	Epidermální růstový faktor
FGF	Fibroblastový růstový faktor
IGF1, IGF2	Inzulínový růstový faktor
TGF-P	Transformující růstový faktor
VEGF	Vaskulární endoteliální růstový faktor
KGF	Keratinocytý růstový faktor
DM	Diabetes mellitus
ATB	Antibiotika
SLE	Systémový lupus erythematoses
RA	Revmatoidní artritida
VAS	Vizuální analogová škála
USA	Spojené státy americké
WHO	Světová zdravotnická organizace
BMI	Body Mass Index
MNA	Mini Nutritional Assessment
SGA	Subjective Global Assessment