

UNIVERZITA PARDUBICE  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2021

Veronika Stryalová

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií

Účinky léčebného stříbra u pacientů s vředem v oblasti bérce

Veronika Stryalová

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií  
Akademický rok: 2019/2020

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Veronika Stryalová**  
Osobní číslo: **Z18280**  
Studijní program: **B5341 Ošetrovatelství**  
Studijní obor: **Všeobecná sestra**  
Téma práce: **Účinky léčebného stříbra u pacientů s vředem v oblasti bérce**  
Zadávající katedra: **Katedra ošetrovatelství**

### Zásady pro vypracování

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace průzkumného šetření dle stanovené metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah pracovní zprávy: **35 stran**  
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

Hlinková, E., et kol., Management hojení ran, 2019, Grada, ISBN 978-80-271-0620-2.  
Koutná, M., Ulrych, O., Manuál hojení ran v intenzivní péči, 2015, Galén, ISBN 978-80-749-2190-2.  
Pokorná, A., Kompendium hojení ran pro sestry, 2012, Grada, ISBN 978-80-247-3371-5.  
Stryja, J., Débridement a jeho úloha v managementu rány – Jak vyčistit ránu rychle a efektivně., 2015, Geum, ISBN 978-80-87969-13-7.  
Stryja, J., Repetitorium hojení ran 2, 2016, Geum, ISBN 978-80-87969-18-2.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Marie Holubová, Ph.D.**  
Katedra ošetrovatelství

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2019**

Termín odevzdání bakalářské práce: **6. května 2021**

**doc. Ing. Jana Holá, Ph.D.** v.r.  
děkanka

L.S.

**Mgr. Michal Kopecký** v.r.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 16. března 2021

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA**

Prohlašuji:

Práci s názvem Účinky léčebného stříbra u pacientů s vředem v oblasti bérce jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše. Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 10.4.2021

Veronika Stryalová v.r.

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěla bych poděkovat všem, kteří mě provázeli na cestě studiem. Všem, kteří mi pomohli, především mé vedoucí práce Mgr. Marii Holubové. Dále mojí rodině a mým přátelům, zvláště Petře Duškové, za rady a konstruktivní kritiku.

## **ANOTACE**

Tato práce se zabývá problematikou vředů v oblasti bérce, se zaměřením na užití stříbra při jejich léčbě. Teoretická část je věnována fyziologii oblasti bérce, diferenciaci a diagnostice vředů v oblasti bérce a technologii léčebného stříbra. Ve výzkumné části je sledována účinnost léčebného stříbra pomocí porovnání počátečního a konečného stavu vředu při aplikované léčbě s rozlišením účinku u pacientů s přítomností diabetu mellitu II. typu nebo bez něj.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Vřed v oblasti bérce, diabetes mellitus II., léčebné stříbro.

## **TITLE**

Effects of therapeutic silver in patients with low leg ulcer.

## **ANNOTATION**

This bachelor thesis deals with the issue of ulcers in the lower leg area, with focus on the use of therapeutic silver in their treatment. The teoretical section is devoted to lower leg physiology, differentiation and diagnosis of lower leg ulcers and therapeutic silver technology. In the practical part, the effiacy of therapeutic silver is investigated by comparin the initial and final ulcers status of the applied treatment with a differentiation of effects in patients with type II. Diabetes mellitus and without this disease.

## **KEYWORDS**

Low leg ulcer, diabetes mellitus II., therapeutical silver.

# OBSAH

ÚVOD .....	11
1 Cíl práce .....	13
1.1 Dílčí cíle .....	13
2 TEORETICKÁ ČÁST .....	14
2.1 Anatomie, fyziologie .....	14
2.2 Diabetes mellitus II. Typu .....	15
3 HOJENÍ RAN .....	16
3.1 Nehojící se rána .....	17
3.1.1 Kožní vřed .....	17
3.2 Fáze hojení .....	18
3.3 TIME management .....	19
3.4 Débridement – příprava pro aplikaci léčebného stříbra .....	21
3.5 Biofilm .....	22
4 STŘÍBRO V LÉČBĚ RAN .....	23
4.1 Historie léčebného stříbra .....	23
4.2 Mechanismus účinku léčebného stříbra .....	23
5 ANTISEPTICKÁ KRYTÍ SE STŘÍBREM .....	25
5.1 Nanokrystalické stříbro .....	25
5.2 Nanokrystalické stříbro s alginátem .....	26
5.3 Stříbro s alginátem .....	26
5.4 Živočišné uhlí se stříbrem .....	26
5.5 Polyuretanová krytí se stříbrem .....	27
5.6 Neadherentní mřížky se stříbrem .....	27
5.7 Bioaktivní krytí se stříbrem .....	28
6 OBECNÉ ZÁSADY PŘI PÉČI O RÁNU .....	29
6.1 Zhodnocení stavu pacienta .....	29



6.1.1	Další faktory ovlivňující proces hojení rány.....	29
6.2	Zhodnocení stavu rány .....	29
6.3	Technika převazu .....	30
6.4	Možné komplikace hojení rány .....	31
7	VÝZKUMNÁ ČÁST .....	32
7.1	Výzkumné otázky.....	32
7.2	Metodika práce.....	32
7.3	Sběr dat, výběr respondentů.....	32
7.4	Sledované oblasti .....	34
8	VÝSLEDKY VÝZKUMU .....	35
8.1	Rozdělení respondentů do věkových kategorií .....	35
8.2	Další možné vlivy ovlivňující proces hojení.....	36
8.3	Hojení léčebným stříbrem .....	40
8.4	Komplikace hojení rány .....	42
8.5	Použití ostrého débridementu .....	43
8.6	Hodnocení bolesti.....	45
9	DISKUSE.....	47
9.1	Další studie.....	47
9.2	Vyhodnocení výzkumných otázek .....	47
9.3	Praktický výstup práce .....	54
10	ZÁVĚR .....	56
11	POUŽITÁ LITERATURA .....	58
12	PŘÍLOHY .....	65

## **SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK**

Tab. 1 Přehled metod débridementu

Tab. 2 Věk respondentů

Tab. 3 Věk respondentů s léčebným stříbrem

Tab. 4 Kuřáctví u pacientů s vředem v oblasti bérce

Tab. 5 Délka hojení rány bez léčebného stříbra

Tab. 6 Délka hojení rány

Tab. 7 Délka hojení rány léčebným stříbrem u pacientů s DM II.

Tab. 8 Komplikace vedoucí k ukončení aplikace moderních materiálů pro hojení rány bez léčebného stříbra

Tab. 9 Komplikace vedoucí k ukončení aplikace moderních materiálů pro hojení rány

Tab. 10 Komplikace vedoucí k ukončení aplikace léčebného stříbra u pacientů s DM II.

Tab. 11 Nutnost ostrého débridementu během aplikace moderních materiálů pro hojení rány bez léčebného stříbra

Tab. 12 Nutnost ostrého débridementu během aplikace moderních materiálů pro hojení rány

Tab. 13 Nutnost ostrého débridementu během aplikace léčebného stříbra

Tab. 14 Subjektivní vnímání bolesti u aplikace moderních materiálů pro hojení rány bez léčebného stříbra

Tab. 15 Subjektivní vnímání bolesti u aplikace moderních materiálů pro hojení rány

Tab. 16 Subjektivní vnímání aplikace léčebného stříbra u pacientů s DM II.

Tab. 17 Sledované oblasti

Obr. 1 VAS

Obr. 2 Graf Přidružená onemocnění u pacientů s vředem v oblasti bérce – všichni respondenti

Obr. 3 Graf Přidružená onemocnění u pacientů s vředem v oblasti bérce bez léčebného stříbra

Obr. 4 Graf Přidružená onemocnění u pacientů s léčebným stříbrem

## SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

ATB	Antibiotika
CT	Počítačový tomograf
ČR	Česká republika
DM II.	Diabetes mellitus II. typu
EWMA	European Wound Management Association
FZS	Fakulta zdravotnických studií
$N_1$	Absolutní četnost
$F_1$	Relativní četnost
MR	Magnetická rezonance
Např.	Například
NPK	Nemocnice Pardubického kraje, a.s.
RTG	Rentgen
Tzn.	To znamená
UZ	Ultrazvuk
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky

.

## ÚVOD

Nová doba s sebou nese také nové nemoci. Konkrétně dlouhodobá (chronická) onemocnění. To s sebou nese velkou zátěž na zdravotnický systém i sociální služby. Je zde mnoho pacientů napříč věkovým spektrem s ještě širším spektrem různých onemocnění, která vyžadují hospitalizaci či dlouhodobé až trvalé umístění do sociálních zařízení. Problém nastává ve chvíli, kdy poptávka na umístění klientů výrazně překoná počet personálu, který je schopen se o dané klienty kvalitně a adekvátně postarat při sníženém riziku přetížení pečujícího personálu.

Velkou oblastí onemocnění, která vyžaduje dlouhodobou péči jsou právě vředy v oblasti bérce. Jsou typické především pro starší osoby, pro které je běžná polymorbidita, snížená funkce cévního systému a zhoršená kvalita kožního krytu v oblasti dolních končetin. Není však pravidlem, že vředy v oblasti bérce postihují pouze starší generaci, vyskytuje se i nemalé procento klientů s tímto onemocněním ve středním věku, u mladých dospělých a dětí je toto onemocnění vzácné. U mladších jedinců se bérce vředy vyskytují převážně na základě genetických predispozic.

S přibývajícím množstvím pacientů se zvyšuje i poptávka po specializovaných zařízeních, které jsou schopny kvalitně a na základě nejnovějších metod tento problém řešit v co nejkratším časovém horizontu. Tato zařízení se nejčastěji specializují obecně na léčbu nehojících se ran, což zjednodušeně znamená léčba všech ran, které se nehojí per primam. Vzhledem k tomu, že problematika bérce vředů je velice složitá, je i léčba ne vždy snadná.

Dnes je na trhu obrovské množství dostupných materiálů k léčbě nehojících se ran. Za moderní způsob terapie je považována tzv. vlhká terapie nebo vlhké hojení. Funguje na principu tvorby vhodného prostředí pro zdravou tkáň s podpořením čištění spodiny rány a obnovy granulace tkáně. Materiály vlhké terapie udržují v ráně adekvátní vlhké prostředí, které umožňuje buňkám jejich regeneraci a dovoluje tvorbu tkáně nové, zároveň probíhá čištění spodiny rány (débridement) a odvod nežádoucích látek pryč z rány do sekundárního krytí, kde jsou buď pohlceny, uzamčeny nebo zničeny. Někdy je však i vlhká terapie nedostačující a je nutno ránu s čištěním pomoci, a to pomocí manuálního débridementu, který je prováděn buď manuálním čištěním rány během každého převazu nebo chirurgickým zásahem. Jednou z nejúčinnějších materiálů dostupných k léčbě vředů v oblasti bérce je dnes léčebné stříbro, které má široké spektrum účinků. Léčebné účinky stříbra byly objeveny již dávno v minulosti, a to Ambroisem Parém, což byl hlavní chirurg Karla IX. A Jiřího III. Tento chirurg aplikoval při rekonstrukcích obličeje stříbrné plátky, mimo jiné také využíval i larvoterapii (Stryja, 2015, s. 20). Dalším, kdo

položil základy využití schopností stříbra k léčbě ran byl i Carl Sigmund Franz Credé, který ve své praxi užíval lokálně roztok dusičnanu stříbrného (Stryja, 2015, s. 20).

Léčebné stříbro není jedinou léčebnou formou, která se objevila již dávno v historii a následně dočasně ztracena a znovuobjevena. Mnoho myslitelů a léčitelů položilo základy moderních technik již v antice nebo středověku (larvoterapie, med, odstranění nekrotických tkání a hnisu – débridement a další). Dnešní medicína tyto techniky znovu probouzí k životu a zdůrazňuje jejich nezastupitelnou roli v léčbě nehojících se ran (Stryja, 2016, s. 20).

# 1 CÍL PRÁCE

Cílem této práce je obecná explance problematiky vředů v oblasti bérce a techniky hojení pomocí léčebného stříbra.

## 1.1 Dílčí cíle

1. Komparace užití léčebného stříbra na vředy v oblasti bérce u pacientů s diagnostikovaným onemocněním DM II. a bez něj.
2. Porovnání efektivity léčebného stříbra vzhledem k délce hojení a výskytu komplikací oproti preparátům bez léčebného stříbra.
3. Zjištění efektivity léčebného stříbra v délce hojení a výskytu komplikací oproti materiálům bez léčebného stříbra.
4. Vytvořit možná doporučení a zásady pro užití léčebného stříbra.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

Pro orientaci v problematice ulcerací v oblasti bérce je nutno uvést alespoň stručný přehled anatomie a fyziologie této tělesné oblasti. Budou zde uvedeny i základní informace o nemoci diabetes mellitus II. typu, protože jednou z výzkumných otázek je právě zjištění rozdílů při aplikaci léčebného stříbra u pacientů s diagnostikovaným DM II. Obsáhlejší část teorie je již věnována léčebnému stříbru. Je nutné seznámit se s technikou vlhké terapie a débridementu, bez nichž není možné léčebné stříbro aplikovat. Nehojící se rána, která je téměř vždy infikovaná, se musí adekvátně připravit pro použití léčebného stříbra (Stryja, 2016, s. 47).

### 2.1 Anatomie, fyziologie

Bérec je anatomické označení pro oblast, která je v horní části vymezena kolenním kloubem a v dolní části ukončena přechodem kotníku v nohu. Je to část volné dolní končetiny. Tato oblast se skládá ze složky kostní, svalové, cévní, nervové a kožní. Vnitřním základem jsou dvě kosti, kost holenní, tibia, a kost lýtková, fibula. Obě kosti jdou souběžně vedle sebe a pohyb mezi nimi je zajištěn systémem drobných kloubních mechanismů (Havlíček, 2017, s. 10). Svalová vrstva zajišťuje stabilitu a schopnost pohybu. Těmi nejdůležitějšími svaly bérce jsou přední sval holenní - m. tibialis anterior, dlouhý sval lýtkový – m. fibularis longus. Dorzálně to je pak trojhlavý sval lýtkový, m. triceps surae, podkolenní sval, m. popliteus, a zadní sval lýtkový, m. tibialis posterior (Havlíček, 2017, s. 54). Výše jmenované svaly jsou v problematice vzniku vředů v oblasti bérce vysoce ohroženy v případě, že vřed není včas a řádně léčen, stejně tak to platí i pro kostní a cévní systém bérce, zde jsou při zasažení defektem následky téměř vždy fatální. Vyšetření struktur bérce je proto nezbytné (Hlinková, 2019, s. 91).

Menší riziko při vzniku vředu v oblasti bérce je zasažení nervů. Riziko menší, protože bývají uloženy v hlubších vrstvách, ale pokud dojde k narušení integrity nervu je průběh vředového onemocnění značně bolestivější a bez vhodné intervence může dojít k trvalému poškození inervace spádové oblasti. Nejčastěji postiženými nervy procházejícími touto oblastí jsou tibiální a fibulární nervy. Nervus tibialis, nervus fibularis communis, nervus fibularis profundus, suralis a plantaris tibialis et fibularis. Toto je pouze stručný výčet největších nervových vláken procházejících bérce, které jsou ohroženy neuropatií (DM II.), infekcí či nekrózou (Grim et al., 2014, s. 38).

Cévní systém bérce je prakticky vždy nějakým způsobem zasažen vředovým onemocněním bérce. Ať už jako následek bérce ulcerace, častěji ale jako strůjce vzniku vředu na bérce (Mazuch a kol., 2013, s. 27). Cévy bérce jsou velmi často postiženy různými patologickými procesy. Mezi ty nejčastější patří ateroskleróza, tromboembolická nemoc nebo ischemická

choroba dolních končetin. Tyto procesy postihují žíly i tepny, povrchové i hluboké (Hlinková, 2019, s. 85). Problém zasahuje nejčastěji vena saphena magna, hluboké žíly dolní končetiny, vv. profundae membri inferioris, a s nimi i souběžně jdoucí stejnojmenné tepny (arterie). Poslední významnou cévou je popliteální žíla, jež výše pokračuje jako stehenní žíla, v. femoralis. Tyto jdou taktéž souběžně s tepnami. Jelikož bérce probíhají žíly s tepnami v těsném kontaktu, je velmi častá i smíšená etiologie vzniku vředu v návaznosti na postižení cévního systému bérce (Havlíček, 2017, s. 103).

Poslední složkou v anatomii bérce, která je naprosto vždy vředem poškozena je kůže. Kůže slouží jako ochranná bariéra, ale v případě vředů bérce je vždy poškozena ve své celistvosti. Naštěstí pro pacienta se kožní kryt dá obnovit buď kožní plastikou nebo zhojením jizvou (častější). Kůže je vždy postižena ve všech svých třech vrstvách – pokožka, škára i podkožní vazivo (Stryja, 2016, s. 22).

## **2.2 Diabetes mellitus II. Typu**

Diabetes (cukrovka, úplavice cukrová) je chronické onemocnění, kdy tělo nedokáže zajistit adekvátní množství inzulínu v krvi (Lebl et al., 2018, s. 14). Diabetes mellitus II. typu je považován za nejčastější civilizační chorobu. Vzniká v dospělosti, jedná se o metabolické onemocnění, které funguje na principu zvýšené hladiny glukózy v krvi při současné rezistenci buněk na inzulín, jenž se tvoří v relativně normálním množství. Tím dochází k nedostatečnému využití glukózy v těle (Olšovský, 2018, s. 13).

Variabilita příznaků je široká. Mezi nejčastější patří především nevolnost, nadměrný pocit žízně, proto žíznivka, a s tím i spojené časté močení. Drtivá většina (uvádí se až 90 %) diabetiků druhého typu trpí nadváhou až obezitou. To je také považováno za primární příčinu vzniku diabetu mellitu II. typu, společně s genetickou predispozicí. U většiny diabetiků (až 75 %) se objevují i další příznaky inzulínové rezistence – hypertenze, hyperlipidemie, poruchy srážlivosti a další (Adamíková, 2017, s. 1).

Základním principem léčby DM II. je především snížení váhového nadbytku pacienta. Způsob léčby obezity závisí na daném jedinci, jeho možnostech a zdravotním stavu. Kromě diety a dostatku pohybu je dnes běžná i chirurgická terapie (tzv. bariatrická chirurgie). Dalším typem léčby jsou tabletová antidiabetika (PAD), injekční analoga. V nejtěžších případech je nutná i přímá aplikace inzulínu injekční formou (NZIP, 2021).

Největší problém u DM II. jsou možné komplikace samotného onemocnění. Především ty chronické, jež postihují oči, ledviny, nervy a další. (Karen, 2018, s. 15-18). U nehojících se ran



jsou středem zájmu komplikace dlouhodobé. Jsou to potíže způsobené dlouhodobě zvýšenou hladinou cukru v krvi. Mezi tyto komplikace patří srdeční choroby, mozkové příhody, diabetická retinopatie (postihuje zrak, ledviny) a oběhové problémy v končetinách, které neléčené mohou vést až k amputacím (Česká lékařská společnost, 2021, s. 1).

DM II. celkově zvyšuje riziko vzniku nehojící se rány a také výrazně zhoršuje a prodlužuje její hojení. Velkým problémem je omezené spektrum materiálů pro hojení, jelikož u pacientů s DM jsou z léčby vyloučeny metody s použitím lékařského medu (kaštanový, včelí, Manuka), další omezení plynou, pokud diabetik ještě podstupuje kortikoidovou léčbu, což vylučuje určitá ATB i materiály vlhkého hojení. Významným faktorem pro vznik vředu je nedokrvení dolních končetin. Zúžení cév ať už aterosklerózou nebo právě důsledkem DM II. způsobí náchylnost dané oblasti ke vzniku defektů, které tak nejsou cévně kvalitně zásobené a tím se i velmi špatně hojí (Štefánek, 2011, s.1). Nejčastějším důvodem, který vede ke vzniku ulcerací u diabetiků, je diabetická neuropatie. Pacient trpí sníženým čítím v oblasti dolních končetin – necítí kamínek/hřebík do chodidla, necítí zvýšenou teplotu v této oblasti – popáleniny, nevšimne si drobné oděrky/říznutí – ulcerace. I přes všechna tato omezení, která z DM II. plynou, není užití léčebného stříbra kontraindikováno (Saudek, 2020, s. 2).

### **3 HOJENÍ RAN**

Hojení ran je staré jako lidstvo samo. Potřebu vzniklou ránu hojit objevilo lidstvo ihned, jak pochopili souvislost mezi nehojením rány, vzniklou infekcí, následnou sepsí a smrtí. První zmínky o cíleném hojení rány se nacházejí již u starověkých Egypťanů. Ti se snažili ránu uzavírat pomocí sutury či stripů. Již zde se také objevuje první užívání antiseptik, jakými byly například malachit, med nebo cukr. Hippokrates ve svých spisech diferencoval primární a sekundární hojení ran. Uvedl v nich také techniku kompresivní terapie u venózních vředů (Stryja, 2016, s. 20).

Hojení ran je velmi komplexní a dynamický proces, jehož výsledkem je reparace anatomické kontinuity a funkce tkání a buněk. Jedná se o fyziologický proces, interakci dějů mezi buněčnou a extracelulární matrix (ECM) (Schreml et al., 2010, s. 258). Je to proces, jak již bylo výše řečeno. Tento proces má svoje fáze. Nelze ránu adekvátně a plnohodnotně zhojit, pokud je jedna z těchto fází vynechána či nedokončena, tím vzniká rána chronická neboli nehojící se (Hlinková, 2019, s. 18).

### **3.1 Nehojící se rána**

O tom, jak nazývat rány, které se nehojí per primam, se v posledních letech vedou rozsáhlé debaty. Není totiž zcela jasné, jak takovou ránu jasně vymezit. Doposud užívaný termín chronická rána se začal jevit jako nedostačující. Pojem chronický se v odborné literatuře specifikuje různě. NZIP specifikuje termínem chronické onemocnění jako přetrvávající dlouhou dobu a prakticky nevyléčitelné. Cílem tak je zajistit co nejvyšší možnou kvalitu života, stabilizovat stav a eliminovat riziko komplikací (NZIP, 2021). Většina zdrojů shodně uvádí délku trvání nad tři měsíce. Stryja (2016) ve své práci uvádí časový údaj pro chronicitu na 6 – 9 týdnů bez tendence rány se hojit (Stryja, 2016, s. 27). Nazývat ránu chronickou pouze na základě délky procesu hojení by bylo neprofesionální a velmi odvážné. Existují totiž i rány, které se hojí per primam, ale z důvodu jejich rozsahu se doba hojení přirozeně prodlužuje. Je nutné při stanovení diagnózy „nehojící se rána,“ postupovat obezřetně a brát na zřetel ještě další kritéria. Dle Bureše a Mezery (2018) v chronické nebo nehojící se ráně, na rozdíl od akutní, totiž dochází ještě k poruše hojivých procesů. Což vzniká na podkladě opakovaného traumatu, ischemie, infekce a dalších aspektů, jenž způsobují zánětlivé procesy a snižují schopnost tvorby nové tkáně (Bureš, Mezera, 2018, s. 4).

Kromě celkových faktorů způsobujících přechod akutní rány v chronickou, existuje i řada lokálních příčin, které narušují přirozený průběh hojení rány per primam. Lokální faktory zahrnují poruchy hemodynamiky, hloubku a rozsah rány, lokalitu rány, charakter spodiny rány, cizí tělesa v ráně a lokální infekce (Poláková, 2018, s. 13).

#### **3.1.1 Kožní vřed**

Kožní vřed neboli ulcus, je dle Stryji (2016) definován jako ztráta kůže v celém jejím rozsahu zasahujícím i podkoží. Kožní vředy vznikají ve většině případů na základě poruchy trofiky tkání, kam patří angiopatie, neuropatie, lokální působení tlaku, příznak jiného celkového onemocnění nebo jako rozpad zánětlivého či nádorového ložiska (Stryja, 2016, s. 27).

Jasně a přehledně definuje bércový vřed Bureš s Mezerou (2018). Ti ve svém publikovaném článku Problematika léčby nehojících se ran popisují bércový vřed jako nehojící se ránu různé hloubky, vyskytující se na dolních končetinách v oblasti bérců a kotníků (Bureš, Mezera, 2018, s. 4).

Vřed v oblasti bérce, latinsky ulcus cruris, představuje ránu dlouhodobou. Predikce úplného vyléčení je obtížná, toto onemocnění má vysoké procento recidiv. Díky modernímu hojení ran se mnoho vředů bérce podaří zhojit bez větších trvalých následků, než je jizva. Recidivu však

nelze nikdy vyloučit, nutno znovu zdůraznit, že ulcus cruris je příznak či komplikace již probíhajícího rozsáhlejšího onemocnění (onkologické onemocnění, autoimunitní onemocnění, systémové onemocnění), které pokud nebude kompenzováno či řádně dispenzarizováno způsobí další relaps kožních vředových potíží (Danzigová, 2020, s. 40).

Základní rozdělení bérceových ulcerací je dle etiologie. Nejčastějším typem je žilní vřed bérce (ulcus cruris venosum), který vzniká na podkladě primární varikozity nebo posttromboticky. To vede k žilní hypertenzi – stázi krve, což způsobí poruchy mikrocirkulace v oblasti distální, tibiální, pre- a retromaleolární, to má za příčinu trofické změny dolní končetiny s následným vznikem ulcerace (Hlinková, 2019, s. 85).

Proti tomu jsou vředy vzniklé na podkladě poruchy tepenného řečiště, arteriální ulcerace (ulcus cruris arteriosum). Jejich vznik souvisí téměř vždy se zánětlivými a degenerativními změnami velkých a středních tepen. Zde se totiž tvoří sklerotické pláty, mikrotrombózy, fibrózy, kalcifikace a tím se zužuje jejich průsvit s rizikem vzniku trombu až embolie – od degenerace až k nekróze tkání. Proto by se měly tyto ulcerace posuzovat vždy v kontextu generalizované aterosklerózy (Hlinková, 2019, s. 87). Typická oblast pro výskyt arteriálních ulcerací se v různých zdrojích liší. Shodují se ale na oblasti paty a prstů dolní končetiny. 15 – 20 % arteriálních vředů se vyskytuje současně u žilních ulcerací a tvoří tak smíšené vředové onemocnění. 80 % bérceových ulcerací je ale čistě žilního původu (Černohorská, 2017, s. 40). Posledním druhem ulcerací jsou tzv. atypické. Atypické jsou především v tom, že jejich etiologie je specifická. Jmenovitě sem patří infekční vředy, vředy z vaskulitidy, ulcerace kožních onemocnění: pyoderma gangrenosum, hematologické a mikrovaskulární poruchy nebo ulcerující kožní nádory, autoimunitní onemocnění, tropická onemocnění (Bureš, Mezera, 2018, s. 4).

## **3.2 Fáze hojení**

Základním dělením způsobu hojení rány je na primární a sekundární (Zeman et al., 2011, s. 43). Je třeba si stručně zmínit jednotlivé fáze hojícího procesu. Zánětlivou (exsudativní), proliferační a reepitelizační (Mrázová et al., 2012, s. 83). Dlouhodobá nehojící se rána má své zásady a jednotlivé kroky, které vedou ke zdárnému zhojení. Každá fáze trvá jinak dlouho a je velmi individuální, často se také stává, že dojde k určité regresi a následující fáze se musí zopakovat. Léčba takové rány musí být velmi komplexní a tím i komplikovaná. V první řadě je důležité řešit primární onemocnění a jeho stabilizaci, pokud je známe. Pokud je nehojící se vřed

prvním příznakem, který pacienta přivedl, pak je nutné zahájit pátrání po systémové poruše. Zde je důležitá mezioborová spolupráce (Brown, 2015, s. 12-13).

Organismus má během hojení této rány velké nároky na spotřebu substrátů pro reparaci tkáně. Prvotní reakcí organismu na poranění je aktivace koagulační kaskády (pouze zmínka, tato se uplatňuje především pro hojení akutních ran, u dlouhodobých ran je tato fáze dále neúčinná) (Stryja, 2016, 29 s.). Další fáze je také společná pro akutní a dlouhodobé rány. Jedná se o fázi zánětlivou čili exsudativní. Ta trvá přibližně tři dny a projevuje se typickými příznaky zánětu – rubor (zarudnutí), calor (teplota), tumor (otok), dolor (bolest), functio laesa (poškození funkce) (Hartmann, 2013). Díky této fázi se aktivuje mnoho hojivých mechanismů těla – nejdůležitější z nich je fagocytóza, která je rozhodující pro přirozený débridement rány (Stryja, 2016, 29 s.).

Exsudativní etapa začíná většinou 4. den, poté je vystřídána etapou proliferací. Toto stadium bývá překládáno jako čistící. Slouží k obnově tkání uvnitř rány. Skládá se ze tří substádií, jimiž jsou granulace, angiogenéze a kontrakce a poslední je reepitelizace. Principem granulace je tvorba podpůrné kolagenové sítě a extracelulární gelové hmoty, která vyplní prostor mezi buňkami (Pospíšilová, 2011, s. 10). Díky tomu je umožněna tvorba nových cév (angiogeneze) při splnění dostatečného přísunu kyslíku (Wound Healing, 2015).

Poslední fáze se v různých zdrojích může sice označením lišit, ale průběhově je stejná. Fáze reepitelizační (Wound Healing, 2015) nebo také maturační (Stryja, 2016) slouží k vyžrávání rány a tvorbě finální vrstvy v podobě jizvy s vysokým podílem kolagenu pro její pružnost (Wound Healing, 2015; Stryja, 2016, 30 s.).

### **3.3 TIME management**

Každý pracovní postup má v dnešní době svůj management. To je obecně řečeno soubor postupů, které vedou rychle a efektivně k žádoucímu výsledku za současného snížení ekonomické zátěže. Vztáhne – li se tento pojem k problematice hojení ran, lze jej konkrétně specifikovat. Cílem managementu nehojící se rány je optimalizovat prostředí rány, kde dojde k odstranění patologických procesů. Tím bude rána schopna vytvářet vaskularizovanou granulacní tkáň (Hlinková, 2019, s. 30).

Prvním takovým pokusem o systematický management byla koncepce WBP (Wound Bed Preparation) Falanga (2004), který tvrdil, že bez správné přípravy rány nemohou být žádné moderní prostředky k léčbě ran adekvátně účinné. Sám ve svém konceptu také vytvořil schéma, jak postupovat a ránu pro moderní materiály adekvátně připravit, aby byly plně účinné a

ekonomicky výhodné. WBP rozdělil na pět nezbytných kroků. Nejčastěji se jako první řeší nekróza v ráně a obnova bakteriální rovnováhy. Přírozeně se rána po odstranění nektróz snaží vyplavovat nežádoucí látky z rány a také dopravit do rány naopak látky potřebné k regeneraci, avšak je nutné množství a složení exsudátu korigovat. Důležitý úkol je, pomocí vhodného krytí, opravit buněčnou dysfunkci. V závěru je pro kvalitní zhojení rány nutná obnova biochemické rovnováhy (Falanga, 2004).

V návaznosti na tento poziční dokument vytvořila EWMA v roce 2005 nový, ve kterém navazuje na koncepci WBP, ale dále ji rozvíjí a upravuje – vzniká TIME management (EWMA, 2005, s. 6). Označení TIME vzniklo složením začátečních písmen jednotlivých fází procesu přípravy rány:

T – tissue/tissue management

I – inflammation, infection/inflammation and infection control

M – moisture imbalance/moisture balance

E – edge of wound/epithelial advancement (Hlinková, 2019, s. 31).

### **První fáze – fáze T**

*Tissue management.*

Označení tissue znamená neživou nebo méněcennou tkáň na povrchu rány. Termínem poškozená tkáň neoznačujeme pouze nektrózu, patří sem i cizí materiál, kostní úlomky či povlaky. Ty mechanicky blokují hojení a jsou zdrojem endo a exotoxinů. Ke zvládnutí této fáze je nutné provést débridement (viz. níže) (Wong, 2012).

### **Druhá fáze – fáze I**

*Inflammation and infection control.*

Po zdárně zvládnuté první fázi přichází na řadu řešení ranné infekce, která je přítomna prakticky vždy. EWMA (2005) ve svých pozičních materiálech uvádí výčet symptomů pro infekci přítomnou v chronické ráně, jsou jimi: nažloutlá až šedá spodina, rozpad tkání, fluktuaci a krepitaci, hnisavý exsudát, absces, tvorba nektróz, píštělí nebo kapes, odhalení kostních struktur, zápach, dehiscence a prodloužené hojení (EWMA, 2005). Technik pro zvládnutí infekce je mnoho a jsou striktně individuální. Většinou nestačí pouze lokální léčba infekce, účinnost podání lokálních ATB se totiž odhaduje na 30 – 40 %, jedná se o otevřenou ránu s cévním přístupem, je tedy vysoká pravděpodobnost, že se toxiny dostanou do krevního oběhu a tím i do celého těla. Nezvládnutá lokální infekce tak může snadno přejít až v septický stav (Stryja, 2013, s. 139).

### **Třetí fáze – fáze M**

*Moisture balance.*

Principem třetí fáze je vytvořit v ráně optimální stav rovnováhy vlhkosti. Exsudát v ráně je nezbytný, avšak stejně nezbytné je i jeho ideální množství. Pokud je exsudátu moc, dochází k maceraci okolí rány a k jeho následnému poškození (Dhillon, 2016, s. 2). Naopak malé množství až absence exsudátu v ráně může způsobit potlačení buněčné aktivity a tvorbu eschary (Procházková, 2017, s. 204).

#### **Čtvrtá fáze – fáze E**

##### *Epithelial advancement.*

Poslední závěrečná fáze je tvorba epitelizačních buněk. Epitelizace postupuje od okrajů rány. Je nutno ji podpořit adekvátní vlhkostí a vhodným krycím materiálem. Nová epitelizační tkáň je křehká a je proto důležité ji i po zdánlivém zhojení defektu zvýšeně chránit a zabránit tak recidivě (Hartmann, 2013).

### **3.4 Débridement – příprava pro aplikaci léčebného stříbra**

V této části se již pomalu rána blíží k aplikaci léčebného stříbra. Vše, co se doposud uvedlo či zmínilo je pro adekvátní zhojení rány nezbytné, avšak veškerá snaha ze strany lékaře společně se sestrou i ze strany organismu pacienta přijde nazmar, pokud se v ráně neprovede důsledný débridement (Lipsky et al., 2012).

Termín *débridement* jako první podle Stryji (2015) užil válečný chirurg Henri Francois Le Dran. Ten jej praktikoval formou incize k ulehčení drenáže rány a zmenšení napětí tkání (Stryja, 2015, 12 s.). V pozičním dokumentu světového kongresu o hojení ran v Abu Dhabi v roce 2020 je uveden débridement jako první krok v léčbě rány. Zahrnuje odstranění nekrotické tkáně nebo cizího materiálu, který se hromadí na povrchu chronických ran a je kolonizován bakteriemi (Smola, 2015, s. 1). Jelikož je tato tkáň izolována od krevního zásobení, je tak bakteriální populace uvnitř rány chráněna od imunitního dozoru organismu hostitele. Ty se zde množí, vyvíjí se a tím vytváří biofilm, který zesiluje zánětlivou odpověď rány a možný vznik rozsáhlé infekce (Oasey, 2020, s. 4).

Způsobů, jak provést débridement je více. Základní débridement může provádět převazová sestra se specializací nebo po proškolení i osoba pečující o převaz rány v domácím ošetření. Débridement rány je indikován vždy, existují-li reálné důvody pro to, jej provést. Vždy je ale cílem odstranění odmuřelé tkáně a nekrotických struktur z rány (Dhillon, 2016, s. 2). Velice však záleží na technice, kterou zvolíme. Můžeme volit mezi chirurgickým (ostrým), autolytickým, mechanickým, enzymatickým débridementem, hydroterapií či larvální terapií. Přehledně jsou uvedeny jednotlivé techniky débridementu i s indikacemi a kontraindikacemi

v tabulce z publikace Débridement a jeho úloha v managementu rány (viz. tabulka 1) (Stryja, 2015, 30 – 33 s.).

### **3.5 Biofilm**

Débridement provádíme k odstranění tzv. biofilmu. Biofilm je dle McInroye, Cullena a Clark (2018) definován jako mikroorganismy uzavřené v matici hostitelského i mikrobiálního původu, které tvoří velká trojrozměrná společenství s koordinovaným mnohobuněčným chováním. Přítomnost bakterií v biofilmu umožňuje odolávat obraně hostitele a chrání je před antimikrobiální léčbou (McInroy, 2018, s 1). Mikroorganismy adherují dle dostupnosti živin, teplotou, okolním pH, vlhkostí a osmotickým tlakem (Stryja, 2016, s. 60). Biofilm je strukturované společenství mikrobiálních kmenů, které jsou přítomny na spodině rány. Ten vzniká ihned po přisednutí bakterií k povrchu spodiny rány. Je to propojený systém vzájemné výpomoci mezi jednotlivými mikroorganismy uvnitř biofilmu, tím je výměna živin, výměna genů rezistence apod. (Stryja, 2015, s. 20).

Biofilm je vlastnost, která charakterizuje nehojící se ránu. Je vždy přítomný, pokud se jedná o ránu, jež se nehojí per primam a to z toho důvodu, že právě vytvoření biofilmu z rány akutní udělá ránu chronickou neboli nehojící se (Stryja, 2016, 58 s.). O biofilmu se ví již dlouho, i o jeho negativním vlivu na proces hojení rány. Dříve bylo hlavním cílem biofilm odstranit rychle, zcela a bohužel i agresivně. Nasedajícím problémem na tuto techniku bylo však i vážné až fatální poškození zdravé tkáně na spodině i v okolí rány, což narušilo možnost granulačních procesů. Rána tedy byla čistá, avšak stagnovala (Procházková, 2017, s. 204).

V moderním hojení se již k odstranění biofilmu přistupuje komplexněji, vedle snahy eliminace nežádoucího mikrobiálního osídlení se dbá také na ochranu a zachování zdravé tkáně společně s podporou její regenerační schopnosti a podpory granulačního mechanismu. Toho materiály pro léčbu ran mají docílit právě technikou vlhké terapie, kdy preparáty kromě složky pro odstranění biofilmu obsahují ve stejné míře i látky, které zajišťují optimální prostředí právě i zdravé tkáni a podpoří tak regeneraci a tvorbu nových buněk (Karnetová, 2013, s. 1).

## 4 STRÍBRO V LÉČBĚ RAN

### 4.1 Historie léčebného stříbra

Stříbro je obecně řazeno mezi ušlechtilé kovy. V surovém stavu má bílou barvu. Jeho antimikrobiální účinky objevili již v období Perských králů 4 000 let př.n.l. V té době se užívalo k čištění pitné vody. To bylo i jedno z tajemství úspěchu Alexandra Velikého, který během svých válečných tažení pil nápoje ze stříbrných pohárů, čímž značně snížil riziko přenosu nemocí ve vodě, kterou pil. Ve staré Číně se v počátcích akupunktury používaly jehličky vyrobené z bambusu, později však byly nahrazeny kovovými, a to především ze stříbra či zlata (Malinská, 2016). K aplikaci na rány jej využívali dle dochovaných záznamů Egypťané kolem roku 1850 př.n.l. O léčebném účinku stříbra se zmiňoval také Hippokrates (Černohorská, 2019, s. 19).

Postupně se však na pozitivní účinky stříbra zapomělo a od jeho užívání se upustilo. Vzniklo tak delší období, kdy se rány léčily opět pouze za pomoci různých masť, bylin a technik, jejichž efekt byl buď malý nebo žádný (pouštění žilou, zařikávání apod.) (Malinská, 2016). Další významný vliv na upozadění léčebného stříbra mělo i objevení penicilinu, jenž dokázal infikované rány léčit. Dnešní výzkumy však dokládají, že celková léčba antibiotiky sice výrazně napomůže ke zdárnému hojení, avšak mikroorganismy přítomné v biofilmu infikované rány jsou schopny vytvořit si na podávaná antibiotika rezistenci. Právě toto zjištění vedlo k pokusům zajistit lepší dodávku antiseptik přímo do ran a vyhnout se vzniku odolnosti biofilmu i na nejúčinnější antibiotika (Černohorská, 2019, s. 20).

Renesanci zažilo stříbro kolem roku 1930, kdy byly nejen znovuobjeveny antiseptické účinky stříbra, ale také jeho výhody jako roztažného kovu. Podobně jako zlato je stříbro schopno být vytaženo do nejslabší vrstvy, což zamezilo přílišným ztrátám tekutin, podpořilo tvorbu nové tkáně a eliminovalo riziko vzniku infekce. Zpočátku bylo nejvíce využíváno jako krytí na popáleniny (Malinská, 2016).

### 4.2 Mechanismus účinku léčebného stříbra

Materiály se stříbrem se prakticky v léčbě rány využívá ve dvou formách (elementární a iontové). Liší se účinností, stabilitou a zda jej lze kombinovat s oplachovými roztoky. Evropský panel pro léčbu rány na jednom ze svých každoročních kongresů zaměřila svou prezentaci na dlouhodobé užívání stříbra v oblasti hojení ran. Vyslovují zde obavu z nekontrolovaného uvolňování stříbra do rány a doporučují po určité době přejít, pokud je to možné, na materiály například s obsahem PVP jodu (EWMA, 2005).



Oproti tomu však vystupuje článek Černohorské Mýty a fakta o stříbře v hojení ran, kde popisuje mechanismus účinku iontového stříbra, které je přitahováno k negativně nabitým místům stěny buňky. Ty, když se připojí, zde vytvoří v buněčné stěně díry, což zapříčiní únik obsahu bakteriální buňky. Dále také inaktivuje bakteriální enzymy, ovlivní transport elektrolytů, nedovolí replikaci DNA a díky tomu, že se naváže na proteiny, naruší přenos a tvorbu energie, tedy inhibici syntézy proteinů (Černohorská, 2019, s. 19-20). Dále ve svém článku také uvádí, že bakteriální rezistence na stříbro není prokázána, kromě jedné a to E.Cloacae. To ale odporuje stanovisku EWMA.

Stryja (2016) ve svých knihách dělí stříbro pro léčebné účely na ionizované  $Ag^+$  a inertní  $Ag^0$ . Obě uvedené složky mají svoji roli v mechanismu hojení chronické rány. Ionizované stříbro  $Ag^+$  je nositelem antibakteriální složkou s baktericidním efektem (vč. řas a kvasinek). Ionizované stříbro je účinné právě i na rezistentní kmeny jakými jsou například MRSA a VRE.  $Ag^0$  vytváří v krytí funkční rezervu. Má totiž velkou rezervu stříbrných iontů, avšak jeho cytotoxicita je relativně nízká (Stryja, 2016, 324 s.).

Princip, na kterém fungují antiseptická krytí se stříbrem probíhá v několika krocích. Nejprve dojde u enzymů k inhibici transportu živin buněčnou stěnu, tím se dále naruší přenos elektronů v respiračním cyklu. U bílkovin dojde k narušení buněčné celistvosti a úniku životně důležitých složek, stejně tak iontů (Na, K), kvůli narušení buněčné membrány. Ani buněčná stěna již následně neplní svou ochrannou funkci a je oslabená. Následně se nukleové kyseliny naváží na DNA, naruší buněčné dělení, proliferaci a růst. Nakonec dojde k denaturaci bílkovin, což je nevratný proces ztráty prostorové struktury a funkce (Stryja, 2016, s. 325).

## 5 ANTISEPTICKÁ KRYTÍ SE STŘÍBREM

Každý organismus je jiný. Vysoká specifita každého jedince s sebou nese i svá úskalí. Prudký rozmach moderních technologií přinesl lidstvu obrovské možnosti. Medicína se posunula o velký kus kupředu, umožňuje diagnostiku i léčbu širokého spektra zdravotních obtíží či nemocí, a to i těch, u kterých to ještě před pár desítkami let bylo nemyslitelné. Jenže jak se vyvíjí lidská společnost, ruku v ruce s tím se vyvíjí i veškeré mikroorganismy. Je tedy nutné, aby medicína dokázala flexibilně reagovat a adaptovat se na tento fakt. Proto i v oblasti hojení ran je k dispozici nepřehledné množství preparátů. Ty se snaží pokrýt co nejvíce požadavků na individuálnost a variabilitu ran (Stehlík, 2012, s. 13).

Ani u materiálů s léčebným stříbrem tomu není jinak. Nároky na vlastnosti těchto preparátů jsou vysoké. Co rána, to jiné požadavky na krytí. Velkou roli hraje velikost rány, míra infekce, množství a konzistence sekretu a citlivost na léčebné stříbro. Léčebné stříbro má, jak již bylo výše uvedeno, několik forem, tudíž pacient, který je citlivý na jednu formu stříbra nemusí být citlivý na jinou. Z toho důvodu je na trhu k dostání mnoho variant léčebného stříbra určených k terapii ran hojících se *per secundam* (Mrázová et al., 2012, s. 84).

### 5.1 Nanokrystalické stříbro

Nanočástice stříbra (AgNP) mají výjimečné fyzikálně – chemické vlastnosti na rozdíl od forem krystalů či solí. Mají vysokou antibakteriální účinnost a tím jsou nejpoužívanějším nanomateriálem ve spotřebních výrobcích (Kramer et al., 2018, s. 28 – 58). Nano technologie umožňuje nanočásticím stříbra poskytnout větší plochu pro kontakt s vlhkostí a také penetrační potenciál. V oblasti krytí obsahujícího nanokrystalické stříbro se využívá nízcce adherentní primární krytí s dvěma vrstvami nanokrystalického stříbra a netkaným polyesterovým jádrem, který je spojený ultrazvukem (obsah nanokrystalických metalických Ag<sub>0</sub>) (Stryja, 2016, 327 s.).

Antibakteriální účinek nanokrystalického stříbra je široký. Pokrývá G<sup>+</sup> a G<sup>-</sup> bakterie, kvasinky a plísňe, včetně těch rezistentních na antibiotika. Krytí z nanokrystalického stříbra má mnoho indikací, jelikož se dá použít pro rány povrchní i pro ty, jež zasahují napříč celým kožním krytem i svalovou vrstvou. Lze jej aplikovat na dekubity, vředy v oblasti bérce, diabetické vředy, popáleniny i po přenesení kožních štěpů. Pro jeho antibakteriální účinek jej lze používat na infikované rány (SÚKL, 2010, s. 2). Tento typ materiálu nelze aplikovat při zjištěné přecitlivělosti na stříbro nebo některou z pomocných složek. V případě plánovaného vyšetření

CT, MR, RTG je nutné materiál se stříbrem odstranit – jedná se totiž o nanočástice kovu a mohou v kombinaci se zářením způsobit reakci (Smith & Nephew,2010).

## **5.2 Nanokrystalické stříbro s alginátem**

Kalcium – alginátové měkké netkané krytí s nanokrystalickým stříbrem je oproti klasickému nanokrystalickému stříbru vhodný kromě infikovaných ran také do tvarově specifických ran jakými jsou dutiny (SÚKL, 2013, s. 2). Tyto materiály jsou schopné zvýšeně absorbovat exsudát a jelikož se jimi dá vyplnit i dutinová rána, dostane se aktivní stříbrná složka do celé plochy rány. Principem alginátu je, že se při kontaktu s exsudátem mění v gelovou formu a tím uvolní stříbrné ionty. Alginát se stříbrem je schopen pojmout střední až silnou sekreci v ráně, tím zabraňuje poškození okolní zdravé tkáně (Stryja, 2016, 328 s.). Tento typ materiálu nelze aplikovat při zjištěné přecitlivělosti na stříbro nebo některou z pomocných složek. V případě plánovaného vyšetření CT, MR, RTG je nutné materiál se stříbrem odstranit – jedná se totiž o nanočástice kovu a mohou v kombinaci se zářením způsobit reakci (Smith & Nephew,2010).

## **5.3 Stříbro s alginátem**

Tento typ krytí je definován jako sterilní, netkaný, hydroalginátový materiál. Obsahuje velké množství guluronové kyseliny, karboxymethylcelulózy a nylonových vláken, které jsou potažené stříbrem. Výhodou těchto materiálů je dobrá sací schopnost, proto jsou vhodné pro slabě až silně secernující rány (SÚKL, 2019, s. 2). Produkty ve formě alginátu se stříbrem jsou dobře použitelné i do dutinových a infikovaných ran. Vzhledem k tomu, že alginát obsahuje celulózu se materiál v ráně nerozpadne, což snižuje traumatizaci rány během převazu (zdlouhavé odstraňování předchozího krytí, které již není aktivní) (Systagenix, 2011). Tento materiál lze v určité míře umístit na nepřílnavou kontaktní vrstvu – gel. Mast nebo vazelína není vhodná (Systagenix, 2018). Tento typ materiálu nelze aplikovat při zjištěné přecitlivělosti na stříbro nebo některou z pomocných složek. V případě plánovaného vyšetření CT, MR, RTG je nutné materiál se stříbrem odstranit – jedná se totiž o nanočástice kovu a mohou v kombinaci se zářením způsobit reakci (Smith & Nephew,2010). Navíc není vhodné alginátové krytí se stříbrem aplikovat na slabě exsudující kožní vředy a eschary na spodině vředu (Stryja, 2016, s. 329).

## **5.4 Živočišné uhlí se stříbrem**

Jedná se o textilii s aktivním uhlím, která je impregnovaná metalickým stříbrem v porézním nylonovém obalu. Přidaná složka ve formě aktivního uhlí má navíc schopnost pohlcovat toxiny, ale také zápach (Witová et al., 2020, s. 4). Má schopnost inaktivovat endotoxiny, které

zpomalují hojení. Právě schopnost pohlcovat zápach společně s eliminací mikrobiologické zátěže jsou tyto produkty vhodné nejen na nehojící se rány, různé kožní ulcerace či chirurgické/traumatické rány s přítomností infekce, ale také na léčbu rozpadlých nádorů (Systagenix, 2018). V případě, že materiál ke spodině rány adhezuje je možné aplikovat na nepřilnavou kontaktní vrstvu ve formě gelu. Ani zde výrobce nedoporučuje mast nebo vazelinu (viz. 5.3). Tento typ materiálu nelze aplikovat při zjištěné přecitlivělosti na stříbro nebo některou z pomocných složek. V případě plánovaného vyšetření CT, MR, RTG je nutné materiál se stříbrem odstranit – jedná se totiž o nanočástice kovu a mohou v kombinaci se zářením způsobit reakci (Smith & Nephew,2010). Dále se také nedoporučuje aplikovat na rány s malou sekrecí či s tendencí k vysychání – toto riziko lze snížit aplikací kontaktní vrstvy ve formě gelu či před podáním impregnovat krytí fyziologickým roztokem příp. sterilní vodou (Stryja, 2016, s. 333).

### **5.5 Polyuretanová krytí se stříbrem**

Polyuretanové krytí funguje na bázi pěny s vysokou absorpční schopností. Jejich povrch je polopropustný, proto je schopný do sebe absorbovat exsudát, mikroorganismy i buněčný detritus a zachytí ho ve svém jádře, kde je stříbro deaktivuje a následně uzamčeny v krytí jsou společně s ním odstraněny při převazu (microdébridement). Dále polyuretan umožňuje odpařovat tekuté složky (SÚKL,2019, s. 2). Výhodou těchto materiálů jistě také je, že většina těchto krytí má silikonovou vrstvu, která dobře přilne k ráně i jejímu okolí (Koutná, 2015, 17 s.). Lze jej snadno odstranit, znovu nalepit, proto je možné ránu průběžně kontrolovat a je možné absolvovat koupel bez obav z kontaminace rány, frekvence výměny krytí je možná až po sedmi dnech (Stryja, 2016, s. 330). Tento typ materiálu nelze aplikovat při zjištěné přecitlivělosti na stříbro nebo některou z pomocných složek. V případě plánovaného vyšetření CT, MR, RTG je nutné materiál se stříbrem odstranit – jedná se totiž o nanočástice kovu a mohou v kombinaci se zářením způsobit reakci (Smith & Nephew,2010). Polyuretany se nedoporučují aplikovat na nekrotické rány vyžadující débridement (Stryja, 2016, s. 330).

### **5.6 Neadherentní mřížky se stříbrem**

Dle názvu je již zřejmé, že kromě stříbra je stěžejní vlastností tohoto krytí nepřilnavost. Principem neadherence je hydrofobní nosič z polyamidu, na němž je chemicky navázané metalické stříbro. Další faktor podporující nepřilnavost krytí je masťový základ z triglyceridů. Tento typ materiálu se využívá, jak v léčbě chronických ran, jakými jsou například kožní ulcerace bérců, diabetické rány či dekubity, tak je vhodný i pro akutní rány jako jsou popáleniny I. a II. stupně (Witová et al., 2020, s. 11), protože k ráně nepřilnou, snižují tak bolestivost během

výměny krytí. Mřížka dokáže pružně kopírovat spodinu rány, proto je dobré, aby materiál lehce přesahoval okraje rány a bylo tak snazší jej při výměně vyjmout. Tento typ materiálu nelze aplikovat při zjištěné přecitlivělosti na stříbro nebo některou z pomocných složek. V případě plánovaného vyšetření CT, MR, RTG je nutné materiál se stříbrem odstranit – jedná se totiž o nanočástice kovu a mohou v kombinaci se zářením způsobit reakci (Smith & Nephew,2010). Neadherentní mřížky není vhodné aplikovat na silně secernující rány, rány s nekrotickou tkání a rány s povlaky (Stryja, 2016, s. 331).

## **5.7 Bioaktivní krytí se stříbrem**

Přesné zařazení tohoto krytí je mezi bioaktivní krytí s obsahem celulózy. Existuje na trhu pouze jeden preparát z této skupiny, který má jako pomocnou složku i stříbro. Hlavní technikou bioaktivního krytí je inhibice proteáz v ráně (SÚKL, 2019, s. 2). Schopností těchto krytí je vstřebatelnost přímo do rány (při výměně krytí se z rány neodstraňuje vše, pouze přesahující části) a úprava prostředí na spodině rány. Bioaktivní krytí se využívá hlavně u stagnujících ran, protože chrání růstové faktory a zároveň dokáže inaktivovat enzymy, které stagnaci způsobují. Dále dodávají do rány kolagen (hojení-ran.cz, 2021). Tento typ materiálu nelze aplikovat při zjištěné přecitlivělosti na stříbro nebo některou z pomocných složek. V případě plánovaného vyšetření CT, MR, RTG je nutné materiál se stříbrem odstranit – jedná se totiž o nanočástice kovu a mohou v kombinaci se zářením způsobit reakci (Smith & Nephew,2010). Bioaktivní krytí se nedoporučuje aplikovat na ránu se suchou a nekrotickou spodinou (Stryja, 2016, s. 309).

## **6 OBECNÉ ZÁSADY PŘI PÉČI O RÁNU**

Péče o ránu musí být systematická. Nelze posoudit pouze ránu samostatně, ale je nutné zhodnotit i celkový stav a kondici pacienta, který s ránou přijde. Ani obráceně to nelze, není možné posoudit celkový stav pacienta a zahájit léčbu bez konkrétního zhodnocení rány a očekávat kvalitní výsledek terapie (Hlinková, 2019, s. 48).

### **6.1 Zhodnocení stavu pacienta**

Pacient přicházející pro komplikace během hojení rány (hojení per sekundam) musí být adekvátně vyšetřen. Už při vstupu do ordinace, na pokoj nebo do ambulance, hodnotíme pacientovo celkové vzezření – můžeme poznat stav vědomí (orientace v prostoru, malátnost, delirantní stavy), úroveň sebezpečí, příznaky celkového onemocnění (horečka, zchvácenost, bledost), úroveň mobility (hole, vozík, abnormální pohyby, kulhání, úlevová poloha), řeč, stav výživy a další. (Hloch, 2021, s. 2).

Ambulantní ošetření s sebou nese pouze základní zhodnocení celkového stavu pacienta. Často je nutné se spokojit pouze s hrubým vyšetřením pohledem, pohmatem, poklepem, poslechem. Pokud lékař shledá, že tato vyšetření nejsou dostačující pro adekvátní nastavení léčby rány, je nutná konzultace a případné odeslání pacienta ke specialistovi k posouzení rizik přidružených onemocnění – cévní vyšetření, diabetolog, autoimunitní onemocnění a jiné (Hlinková, 2019, s. 48-49).

#### **6.1.1 Další faktory ovlivňující proces hojení rány**

Faktory, jež mohou ovlivnit hojení rány jsou komplexní. Vliv na proces hojení rány mají některá systémová onemocnění, jakými jsou diabetes mellitus I. i II. typu, onkologické onemocnění, onemocnění štítné žlázy, obezita, onemocnění cévního systému (ICHDK), autoimunitní choroby vyžadující léčbu pomocí kortikoidů. Dalšími faktory, které mají významný vliv na zpomalení celého procesu hojení je věk, ten nelze sice změnit, avšak lze se mu přizpůsobit při volbě strategie (Štefánek, 2011, s. 1).

### **6.2 Zhodnocení stavu rány**

Konkrétní posouzení rány má velký význam pro sledování vývoje rány. Rána se při prvním vyšetření musí změřit (metoda pravítkem, mřížkou, ultrazvuk, digitální skenery), dále je třeba při každé kontrole ránu přeměřovat, stejně jako přehodnocovat spodinu a okraje rány, množství a konzistenci exsudátu, příznaky infekce, jako je zápach či zarudnutí a bolestivost (Hlinková,

2019, s. 50 – 51). Je také nezbytné zaznamenat do dokumentace lokalizaci rány a typ rány společně s mechanismem vzniku.

### **6.3 Technika převazu**

Úkolem sestry je provést převaz podle ordinace lékaře (některé převazy si lékař provádí sám) v souladu s platnými standardy, hygienickými normami, za pomoci kvalitních, sterilních i nesterilních pomůcek správně uložených na převazovém vozíku, s co nejmenší traumatizací nejen pacienta, ale také rány samotné, čímž je myšleno šetrné odstranění předchozího krytí – odmočení (Stryja, 2016, s. 204).

V první řadě je důležité seznámit pacienta s tím, že budeme provádět převaz rány. Zajistíme adekvátní prostředí pro jeho provedení (ambulance, vyšetřovací místnost, převazový sálek, pokoj pacienta). Po seznámení pacienta s plánovaným výkonem, jej uložíme do vhodné polohy, ve které lze provést převaz a zároveň je přiměřeně zvládnutelná pro pacienta (minimalizovat diskomfort) (Ševčíková, 2019, s. 16).

Za pomoci již předem přichystaných pomůcek odstraníme co nejšetrněji předchozí krytí rány. Informujeme lékaře a vyčkáme na zhodnocení, intervenci a ordinaci ze strany lékaře. V některých zařízeních jsou sestry specialistky, které mají rozšířené kompetence vzhledem k akreditovanému vzdělání v této oblasti. Následně provedeme stěr, pokud je požadován a až poté ránu opláchneme roztokem určeným k dezinfekci ran nebo Ringerovým roztokem, provedeme débridement rány (Stryja, 2016, s. 212).

Důležité je pečovat a chránit okolí rány. To je možné za pomoci ochranných krémů či sprejů speciálně k tomu určených. U diabetických ulcerací je nutné pravidelné odstraňování hyperkeratóz (Procházková, 2017, s. 204). Při aplikaci primárního krytí je důležité dodržovat zásady a doporučené postupy výrobcem. Některé druhy primárního krytí lze doplnit o gelovou substanci (Witová, 2020, s. 4). Dbáme také na dodržení správného přesahu materiálu přes okraje rány. Velký důraz je také kladen na přiměřenost rozměrů krytí ku rozměrům rány, můžeme tím poškodit okolí rány i pacienta celkově (Stryja, 2016, s. 213).

Na závěr aplikujeme sekundární krytí tak, aby pacientovi držel na ráně a nepohyboval se mimo. Vše důkladně zaznamenáme do dokumentace. Pacienta poučíme v péči o převaz (RHB, koupel) a veškeré pomůcky odezinfikujeme (případně doplníme nové) a materiál zlikvidujeme dle platných standardů a směrnic. Po celou dobu dodržujeme hygienické zásady jako jsou dezinfekce rukou, okolí a pomůcek (SZO, 2011).

## **6.4 Možné komplikace hojení rány**

Největší komplikací, která se u ran vyskytuje je kolonizace rány mikroorganismy – infekce. Ta z rány akutní vytvoří ránu chronickou neboli nehojící se. Raná infekce je přítomna prakticky vždy. Problém však nastává, když tato ranná infekce není adekvátně zvládnutá a zvrhne se v pozdní, anaerobní nebo nozokomiální infekci (Stryja, 2016, s. 50). Druhou nejčastější komplikací vyskytující se během hojení je stagnace rány. To je způsobeno právě ranou infekcí, protože mikroorganismy v ráně buď odolávají léčbě a snižují tak účinek krytí, tím prodlužují dobu hojení, nebo si zcela vytvoří rezistenci vůči aplikovanému materiálu (Stryja, 2010, s. 181). Poslední komplikace, která bude zmíněna, je zhoršení stavu rány. Jedná se o negativní reakci organismu (rány) buď na aplikovaný materiál (alergická reakce) nebo špatně zvolený terapeutický materiál (Wound Source, 2018, s. 2).

## **Závěr**

Nehojící se rána je dnes globální problém. Chronickou dělá z rány přítomnost nežádoucích mikroorganismů nebo přemnožení běžně přítomných, za normálních podmínek neškodných, forem mikroorganismů. Což ale znamená, že s vývojem medicíny jde ruku v ruce i vývoj mikroorganismů a tím i jejich schopnost rezistence. Oslabený organismus vnímavého jedince je ideální prostředí pro rozvoj mnohých kultur organismů. Diabetes mellitus je onemocnění, které s sebou nese nejvíce rizik pro jedince s ránou, o to více s chronickou ránou. Je tedy nutné se neustále přizpůsobovat, nebo ještě lépe, být o krok před mikroorganismy a jejich negativními vlivy na hojení rány.



## **7 VÝZKUMNÁ ČÁST**

Výzkumná část této bakalářské práce se zabývá ověřením účinků léčebného stříbra při terapii vředů v oblasti bérce. Práce také porovnává účinky léčebného stříbra u pacientů, u kterých byl diagnostikován diabetes mellitus II. typu a u pacientů bez diabetu mellitu II. typu.

### **7.1 Výzkumné otázky**

V této práci jsem si stanovila tyto výzkumné otázky:

1. Je prokazatelný efekt léčebného stříbra oproti materiálům bez léčebného stříbra u pacientů s vředem v oblasti bérce vzhledem k délce hojení?
2. Liší se efekt léčebného stříbra v léčbě vředů v oblasti bérce u klientů s diagnostikovaným diabetem mellitem II. Typu a klientů bez diagnostikovaného onemocnění diabetes mellitus II. typu vzhledem k délce hojení?
3. Je u respondentů s DM II. přítomna polymorbidita, jež může zpomalovat proces hojení, více než u respondentů bez DM II.?
4. Ovlivňuje hojení vředů v oblasti bérce to, zda je či není respondent kuřák?
5. Liší se nutnost použití ostrého débridementu (i opakovaného) u respondentů s DM II. a bez DM II. s vředem v oblasti bérce při léčbě stříbrem?
6. Jak subjektivně vnímají aplikaci (bolest, jiné počitky) léčebného stříbra klienti, jimž bylo aplikováno v závislosti na ne/přítomnosti DM II.?

### **7.2 Metodika práce**

Sběr dat pro ověření výzkumných otázek probíhal výběrem klientů v ambulanci nehojících se ran. Na základě předem stanovených kritérií byli pacienti přijímáni nebo vyřazováni ze sledování. Po saturaci počtu potřebných respondentů, byli dále ještě rozděleni do skupin s přítomností diabetu mellitu II. typu a bez diagnostikovaného diabetu mellitu II. typu. Na závěr byl ještě respondentům předložen dotazník, který měl zahrnout do posouzení také subjektivní vnímání samotného onemocnění vředem v oblasti bérce a terapie léčebným stříbrem, aby bylo možné relevantně odpovědět na výzkumné otázky.

### **7.3 Sběr dat, výběr respondentů**

Sběr dat probíhal v ambulanci nehojících se ran v období od září 2020 do března 2021. Výběr respondentů probíhal několika způsoby. Začalo se výběrem mezi již stávajícími klienty (284

klientů), u kterých se neosvědčila dosavadní léčba, a bylo proto nutno změnit materiál, kterým bylo právě léčebné stříbro. Další způsob byl nábor respondentů mezi nově příchozími klienty, u kterých byl během první návštěvy ambulance diagnostikován vřed v oblasti bérce a jako léčbou první volby bylo léčebné stříbro (24 respondentů). V opozici k tomu byly také vytvořeny dvě skupiny, které zahrnovaly respondenty s vředem v oblasti bérce (24 respondentů), avšak byli hojeni materiály moderního hojení bez léčebného stříbra.

Samotný sběr dat od respondentů probíhal na základě studia dokumentace. Někteří pacienti původně svolili i k anonymní fotodokumentaci rány. Bohužel nastal problém se získáváním fotografií vývoje léčby, jelikož byla ambulance z důvodu pandemie COVID – 19 uzavřena a fungovala pouze na výdeji materiálu pro vlhké hojení a řešení akutních zhoršení ran. Respondenti byli tedy vybaveni speciálními jednorázovými standardizovanými pravítky a rány v pravidelných intervalech přeměřovali.

Kritéria pro výběr respondentů byla volena tak, aby byl vzorek vyvážený a bylo zde zastoupeno co nejširší spektrum možných proměnných. První kritérium byla přítomnost vředu v oblasti bérce – 74 respondentů. Z nich bylo vybráno 24 respondentů jako skupiny 3. a 4. bez léčebného stříbra po 12 respondentech. Další podmínkou bylo rovnoměrně zastoupené pohlaví. Z původních 50 možných kandidátů s vředem v oblasti bérce (25 žen/25 mužů) byla provedena eliminace pomocí dalšího kritéria – přítomnost diabetu mellitu II. typu. Konečný počet respondentů byl stanoven na 24 ve skupinách 1. a 2. po 12 respondentech. Nakonec tak vznikly čtyři homogenní skupiny, každá čítající 12 respondentů, přičemž skupiny sestávaly z:

#### SKUPINA 1.

- 6 mužů s vředem v oblasti bérce, diagnostikovaný diabetes mellitus II. typu
- 6 žen s vředem v oblasti bérce, diagnostikovaný diabetes mellitus II. typu

#### SKUPINA 2.

- 6 mužů s vředem v oblasti bérce, bez přítomnosti diabetu mellitu II. typu
- 6 žen s vředem v oblasti bérce, bez přítomnosti diabetu mellitu II. typu

#### SKUPINA 3.

- 6 mužů s vředem v oblasti bérce, diagnostikovaný diabetes mellitus II. typu
- 6 žen s vředem v oblasti bérce, diagnostikovaný diabetes mellitus II. typu

#### SKUPINA 4.

- 6 mužů s vředem v oblasti bérce, bez přítomnosti diabetu mellitu II. typu
- 6 žen s vředem v oblasti bérce, bez přítomnosti diabetu mellitu II. typu

Každý měsíc byla provedena revize aktuálnosti informací a přehodnocování splnění kritérií, jako by byl například nově diagnostikovaný DM II. u pacienta zařazeného do skupiny 2. Pak by bylo nutné takového respondenta ze studie vyloučit. K žádnému takovému problému během celého sběrného období od září do března nedošlo.

	Počet respondentů
Klient ambulance ran	284
Vřed v oblasti bérce	74
Nepřítomný DM II.	24
Přítomný DM II.	24
Léčen pomocí stříbra	24
Léčen materiály bez stříbra	24

#### 7.4 Sledované oblasti

Ve výzkumu bylo sledovány tyto oblasti (Tab. 20 v Příloze): věk respondentů, kuřáctví, přidružená onemocnění, celková délka hojení rány (zhojení x ukončení léčby), vznik komplikací, nutnost provedení ostrého débridementu a hodnocení bolesti (viz. obr. 1 v Příloze).

##### Forma sledování bolesti u pacientů

U pacientů byla měřena intenzita bolesti během aplikace léčebného stříbra pomocí VAS (Visual Analogue Scale). Pacienti udávali subjektivní pocit bolesti. Každému z respondentů byla podávána i dodatečná otázka na jiné počítky spojené s ránou během aplikace moderních materiálů pro hojení rány (svědění, cukání, pálení a další).

## 8 VÝSLEDKY VÝZKUMU

### 8.1 Rozdělení respondentů do věkových kategorií

Následující tabulky rozdělují respondenty všech čtyř skupin do pěti věkových kategorií. Rozmezí začínají nejmladším respondentem, což bylo 62 let, a končí nejstaršími respondenty zařazenými do výzkumu, kterým bylo 91 let v době ukončení výzkumu.

**Tab. 2 Věk respondentů**

	Respondenti s léčebným stříbrem		Respondenti bez léčebného stříbra	
	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>
<b>62 – 68 let</b>	5	21 %	5	21 %
<b>69 – 76 let</b>	9	37 %	10	42 %
<b>77 – 84 let</b>	3	13 %	7	29 %
<b>85 – 91 let</b>	7	29 %	2	8 %
<b>Σ</b>	<b>24</b>	<b>100 %</b>	<b>24</b>	<b>100 %</b>

Nejpočetnější skupiny u respondentů s léčebným stříbrem byly ve věkových kategoriích 67 – 76 a 85 – 91 let (37 % a 29 %). Ve skupině bez léčebného stříbra bylo nejvíce respondentů ve věku 69 – 76 let (42 %) a druhou nejpočetnější kategorií byli respondenti mezi 77 – 84 lety (29 %).

**Tab. 3 Věk respondentů s léčebným stříbrem**

	Věk respondentů s DM II.		Věk respondentů bez DM II.	
	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>
<b>62 – 68 let</b>	3	25 %	1	8 %
<b>69 – 76 let</b>	4	33 %	6	50 %
<b>77 – 84 let</b>	2	17 %	1	8 %
<b>85 – 91 let</b>	3	25 %	4	34 %
<b>Σ</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>

Mezi diabetiky s léčebným stříbrem bylo nejvíce respondentů ve věkovém rozmezí 69 – 76 let (33 %). Stejně je tomu tak i mezi respondenty bez diabetu s léčebným stříbrem, kde nejvíce respondentů spadalo také do kategorie mezi 69 – 76 lety (50 %).

## 8.2 Další možné vlivy ovlivňující proces hojení

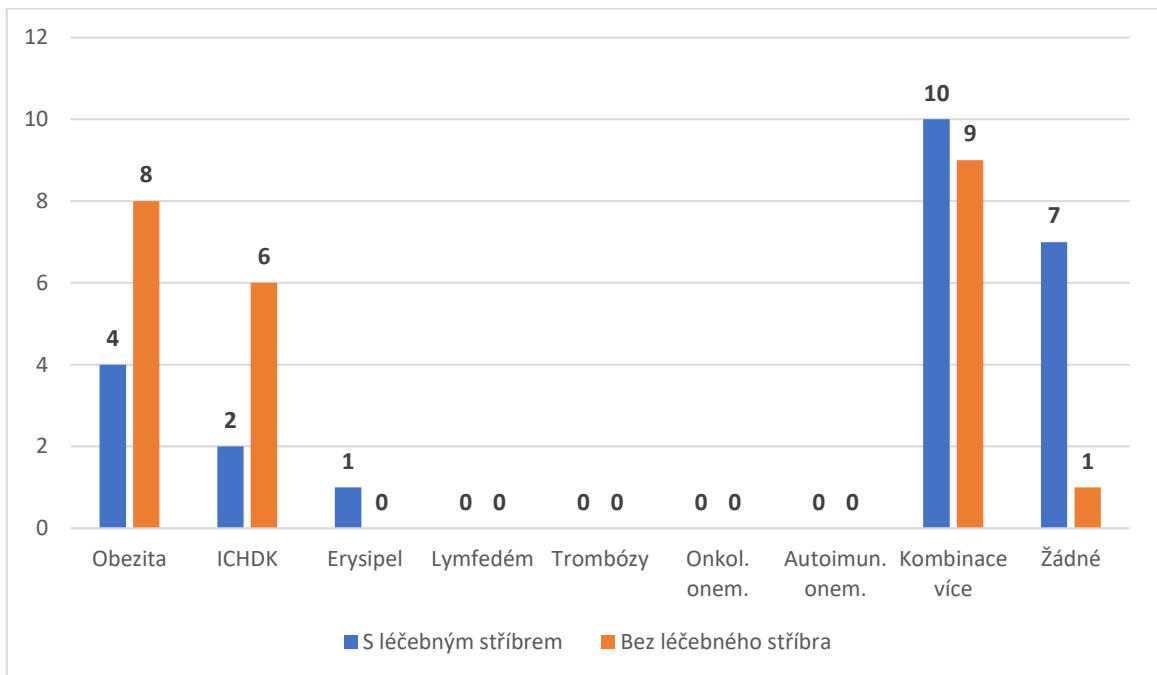
**Tab. 4 Kuřáctví u pacientů s vředem v oblasti bérce**

Následující tabulka uvádí zastoupení kuřáků a nekuřáků ve všech skupinách vytvořených pro výzkum, celkem tedy u 48 respondentů.

	Respondenti s léčebným stříbrem		Respondenti bez léčebného stříbra	
	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>
<b>Kuřáci</b>	14	58 %	18	75 %
<b>Nekuřáci</b>	10	42 %	6	25 %
<b>Σ</b>	<b>24</b>	<b>100 %</b>	<b>24</b>	<b>100 %</b>

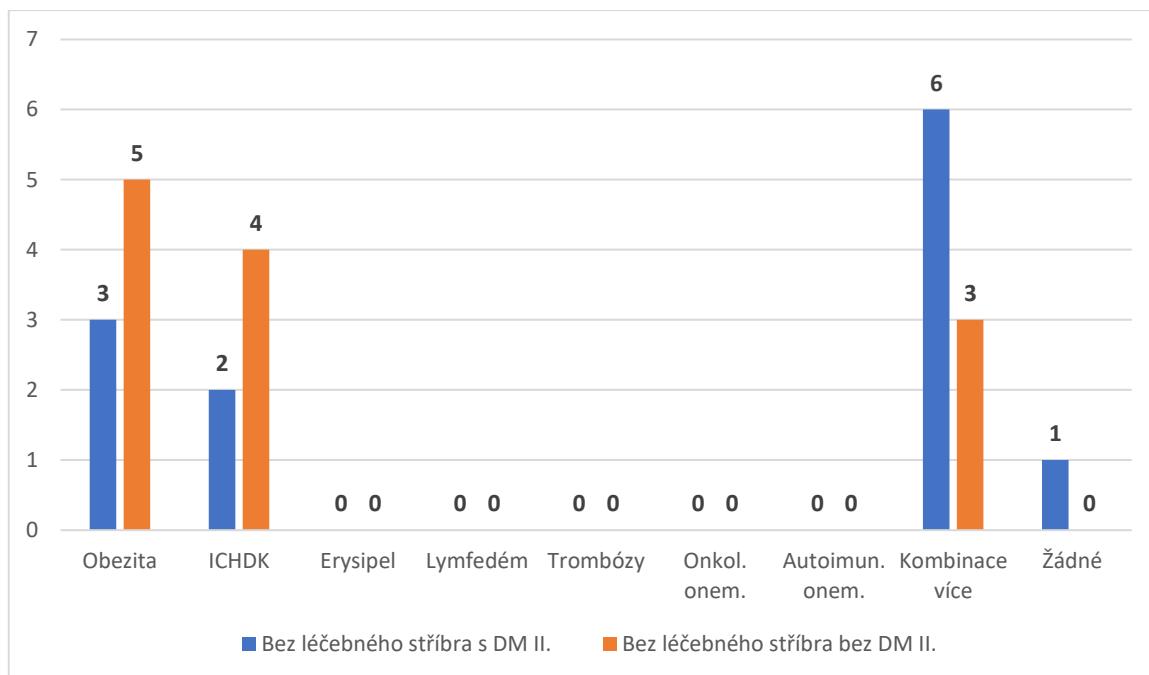
V obou skupinách tj. s léčebným stříbrem i ve skupině bez léčebného stříbra převažují respondenti kuřáci (58 % s léčebným stříbrem a 75 % bez léčebného stříbra). Ve skupině s léčebným stříbrem není tento rozdíl mezi kuřáky a nekuřáky tak velký, ve skupině bez léčebného stříbra je rozdíl výrazný.

Další sledovaný faktor spadající mezi možné nežádoucí vlivy na hojivý proces, jsou přidružená onemocnění, zjištěná u všech respondentů ve výzkumu (48 respondentů). Jsou znázorněny pomocí grafů. Tyto grafy ukazují výskyt přidružených onemocnění ve skupinách 1. - 4. Četnost jejich jednotlivých zastoupení či kombinace s dalšími chorobami.



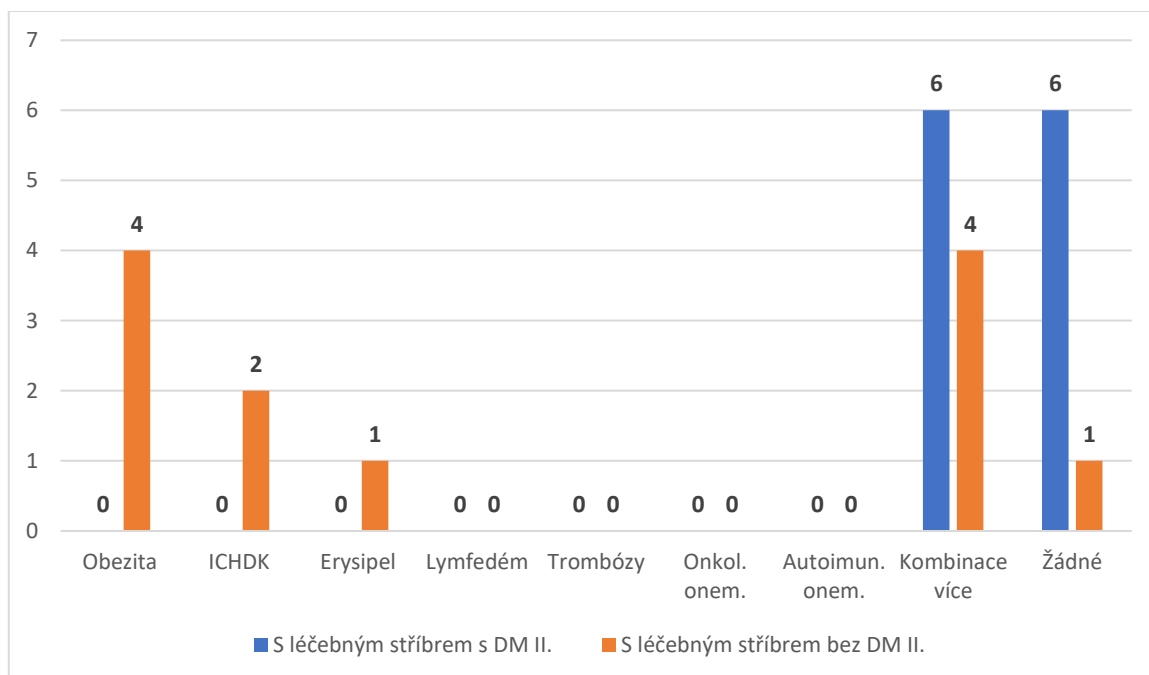
**Obr. 2 Graf Přidružená onemocnění u pacientů s vředem v oblasti bérce – všichni respondenti**

V obou skupinách je největší zastoupení respondentů s kategorií, kde bylo udáno více přidružených onemocnění (kombinace více – 10 a 9 respondentů). Druhá kategorie v pořadí skončila ve skupině s léčebným stříbrem Žádné (9 respondentů) a ve skupině bez léčebného stříbra Obezita (8 respondentů).



**Obr. 3 Graf Přidružená onemocnění u pacientů s vředem v oblasti bérce bez léčebného stříbra**

3. skupina udávala u respondentů s DM II. nejvyšší četnost v kategorii Kombinace více (6 respondentů), jako druhá skončila kategorie Obezita (3 respondenti). Ve skupině bez léčebného stříbra se v kategorii Kombinace více setkávaly obezita, ICHDK a autoimunitní onemocnění. U respondentů bez DM II. v této skupině bylo nejvíce respondentů v kategorii Obezita (5 respondentů) a druhou nejčetnější oblastí byli respondenti s ICHDK (4 respondenti).



**Obr. 4 Graf Přidružená onemocnění u pacientů s léčebným stříbrem**

Mezi respondenty s diabetem byly výsledky vyrovnané mezi kategoriemi Kombinace více (6 respondentů) a Žádné (6 respondentů). Ve skupině bez diabetu byly nejpočetnější kategorie Obezita (4 respondenti) a Kombinace více (4 respondenti). V kategorii kombinace více se nejčastěji vyskytovaly kombinace s obezitou, ICHDK a lymfedémy.



### 8.3 Hojení léčebným stříbrem

Následující tabulky uvádí stav rány v průběhu léčby od začátku do konce, kdy bylo možné za ukončení označit buď zhojení rány nebo vznik komplikací. Porovnány byly mezi sebou skupiny s léčebným stříbrem a bez léčebného stříbra a také respondenti bez léčebného stříbra s/bez DM II. a respondenti s léčebným stříbrem s/bez DM II.

**Tab. 5 Délka hojení rány bez léčebného stříbra**

	<b>S DM II.</b>		<b>Bez DM II.</b>	
	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>
<b>1 – 4 měsíce (zhojeno)</b>	1	8 %	4	33 %
<b>5 – 9 měsíců (zhojeno)</b>	2	17 %	3	25 %
<b>10 – 15 měsíců (zhojeno)</b>	2	17 %	2	17 %
<b>Komplikace (nezhojeno)</b>	7	58 %	3	25 %
<b>Σ</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>

Porovnáním skupin bez léčebného stříbra v závislosti na přítomnosti DM II. bylo zjištěno největší zastoupení v kategorii Komplikace u respondentů s DM II. (58 %) a u respondentů bez DM II. byla nepočtenější kategorie 1 – 4 měsíce – zhojeno (33 %).

**Tab. 6 Délka hojení rány**

	<b>Bez léčebného stříbra</b>		<b>S léčebným stříbrem</b>	
	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>
<b>1 – 4 měsíce (zhojeno)</b>	5	21 %	5	21 %
<b>5 – 9 měsíců (zhojeno)</b>	5	21 %	5	21 %
<b>10 – 15 měsíců (zhojeno)</b>	4	17 %	8	33 %
<b>Komplikace (nezhojeno)</b>	10	41 %	6	25 %
<b>Σ</b>	<b>24</b>	<b>100 %</b>	<b>24</b>	<b>100 %</b>

Z porovnání mezi skupinami s léčebným stříbrem a bez léčebného stříbra vyšlo, že u nejvíce respondentů ze skupin bez léčebného stříbra došlo ke komplikacím (41 %). Ve skupinách s léčebným stříbrem bylo nejvíce respondentů v kategorii 10 – 15 měsíců – zhojeno (33 %).

**Tab. 7 Délka hojení rány léčebným stříbrem u pacientů s DM II.**

	<b>S DM II.</b>		<b>Bez DM II.</b>	
	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>
<b>1 – 4 měsíce (zhojeno)</b>	2	17 %	2	17 %
<b>5 – 9 měsíců (zhojeno)</b>	2	17 %	2	17 %
<b>10 – 15 měsíců (zhojeno)</b>	2	17 %	8	66 %
<b>Komplikace (ukončeno)</b>	6	49 %	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>

Ve skupině respondentů s DM II. bylo největší zastoupení v kategorii Komplikace (49 %), ostatní kategorie vyšly shodně (17 %). Mezi respondenty bez DM II. byla nejpočetnější kategorie 10 – 15 měsíců – zhojeno (66 %), první a druhá kategorie vyšly shodně (17 %).

Konkrétní podoba komplikací vedoucích k ukončení aplikace daného materiálu na ránu je uvedena v kapitole 8.4 *Komplikace hojení rány*.

## 8.4 Komplikace hojení rány

Tabulky v této kapitole uvádí, v jaké míře a podobě se u pacientů ve skupinách 1 – 4 vyskytly komplikace, jež vedly k ukončení terapie danou technikou. Tedy léčeným stříbrem nebo preparáty bez léčebného stříbra, ale určených k technice vlhkého hojení.

**Tab. 8 Komplikace vedoucí k ukončení aplikace moderních materiálů pro hojení rány bez léčebného stříbra**

	S DM II.		Bez DM II.	
	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>
<b>Alergická reakce</b>	0	0 %	0	0 %
<b>Zhoršení stavu rány</b>	5	71 %	3	100 %
<b>Stagnace rány</b>	2	29 %	0	0 %
<b>Σ</b>	<b>7</b>	<b>100 %</b>	<b>3</b>	<b>100 %</b>

V kontrolní skupině byla nejčastější komplikací u respondentů s DM II. i bez něj Zhoršení stavu rány (71 % s DM II. a 100 % bez DM II.). U respondentů s DM II. bylo výrazné zastoupení také v kategorii Stagnace rány (29 %).

**Tab. 9 Komplikace vedoucí k ukončení aplikace moderních materiálů pro hojení rány**

	S léčebným stříbrem		Bez léčebného stříbra	
	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>
<b>Alergická reakce</b>	1	17 %	0	0
<b>Zhoršení stavu rány</b>	1	17 %	8	80 %
<b>Stagnace rány</b>	4	66 %	2	20 %
<b>Σ</b>	<b>6</b>	<b>100 %</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>

Porovnáním komplikací mezi skupinou bez léčebného stříbra a skupinou s aplikovaným léčebným stříbrem vyšlo najevo, že při aplikaci léčebného stříbra byla nejčastější komplikací Stagnace rány (66 %) a ve skupině bez léčebného stříbra to bylo Zhoršení stavu rány (80 %).

**Tab. 10 Komplikace vedoucí k ukončení aplikace léčebného stříbra u pacientů s DM II.**

	S DM II.		Bez DM II.	
	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>
<b>Alergická reakce</b>	1	17 %	0	0 %
<b>Zhoršení stavu rány</b>	1	17 %	0	0 %
<b>Stagnace rány</b>	4	66 %	0	0 %
<b>Σ</b>	<b>6</b>	<b>100 %</b>	<b>0</b>	<b>100 %</b>

Během aplikace léčebného stříbra se nejčastěji u diabetiků vyskytuje jako komplikace stagnace rány (66 %). Zbývající dvě kategorie obsahovaly shodný počet respondentů (17 %). U respondentů bez DM II. k žádným komplikacím nedošlo.

## 8.5 Použití ostrého débridementu

Tabulky věnující se nutnosti užití ostrého débridementu během léčby rány zaznamenávají kolikrát bylo nutno tuto techniku aplikovat. Porovnáním skupin s léčebným stříbrem a bez léčebného stříbra, tedy porovnání skupin 1. + 2. a 3. + 4. Dále jednotlivě mezi skupinami 1. a 2. s léčebným stříbrem a skupinami 3. a 4. bez léčebného stříbra. Zjišťovalo se, zda bylo nutné provést ostrý débridement rány jednou, opakovaně nebo nebylo třeba této metody. Pro techniku ostrého débridementu byl v tomto výzkumu používán k odstranění nektróz a biofilmu skalpel či exkochleační chirurgická lžička.

**Tab. 11 Nutnost ostrého débridementu během aplikace moderních materiálů pro hojení rány bez léčebného stříbra**

	S DM II.		Bez DM II.	
	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>
<b>Nikdy</b>	1	8 %	2	17 %
<b>Jednou</b>	3	25 %	4	33 %
<b>Opakovaně</b>	8	67 %	6	50 %
<b>Σ</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>

Ve skupině bez léčebného stříbra bylo nejčastěji nutné provést opakovaný ostrý débridement u diabetiků (67 %), stejně jako u nediabetiků (50 %). U obou skupin byla druhá v pořadí kategorie Jednou (25 % u DM II. a 33 % bez DM II.).

**Tab. 12 Nutnost ostrého débridementu během aplikace moderních materiálů pro hojení rány**

	S léčebným stříbrem		Bez léčebného stříbra	
	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>
<b>Nikdy</b>	7	29 %	3	13 %
<b>Jednou</b>	2	8 %	7	29 %
<b>Opakovaně</b>	15	63 %	14	58 %
<b>Σ</b>	<b>24</b>	<b>100 %</b>	<b>24</b>	<b>100 %</b>

Mezi skupinami s léčebným stříbrem a bez léčebného stříbra byla nejpočetnější kategorie Opakovaně provedeného débridementu. Ve skupině s léčebným stříbrem to bylo 63 % respondentů a ve skupině bez léčebného stříbra 58 %. Ve skupině s léčebným stříbrem jako

druhá skončila kategorie Nikdy (29 %), naproti tomu ve skupině bez léčebného stříbra to byla kategorie Jednou (29 %).

**Tab. 13 Nutnost ostrého débridementu během aplikace léčebného stříbra**

	<b>S DM II.</b>		<b>Bez DM II.</b>	
	<b>N<sub>1</sub></b>	<b>F<sub>1</sub></b>	<b>N<sub>1</sub></b>	<b>F<sub>1</sub></b>
<b>Nikdy</b>	2	17 %	5	42 %
<b>Jednou</b>	1	8 %	1	8 %
<b>Opakovaně</b>	9	75 %	6	50 %
<b>Σ</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>

Největší zastoupení respondentů ve skupině s DM II. je u opakovaného débridementu (75 %). Daleko za ní je pak kategorie Nikdy (17 %). Ve skupině bez DM II. je nejpočetnější kategorie opakovaného débridementu (50 %) a těsně za ní je kategorie Nikdy (42 %).

## 8.6 Hodnocení bolesti

Následující tabulky porovnávají aspekt subjektivního prožívání bolesti při hojení chronické rány. Porovnávají mezi sebou skupiny bez léčebného stříbra a s léčebným stříbrem. Dále ukazují rozdíl mezi diabetiky a nediabetiky mezi jednotlivými skupinami. Technikou hodnocení bolesti bylo pomocí vizuální analogové škály, kdy bylo pacientům předloženo speciální pravítko (viz. Příloha Obr. 1) společně s edukací. Pacienti poté na základě subjektivního prožívání bolesti udali hodnotu intenzity bolesti přímo související s ulcerací v oblasti bérce. Případně bylo možné slovní doplnění specifických pocitů spjatých s aplikovaným materiálem do rány, jakými mohly být svědění, štípání, cukání v ráně a další.

**Tab. 14 Subjektivní vnímání bolesti u aplikace moderních materiálů pro hojení rány bez léčebného stříbra**

	<b>S DM II.</b>		<b>Bez DM II.</b>	
	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>
<b>Žádná bolest</b>	5	42 %	4	33 %
<b>Slabá bolest (VAS 1 – 3)</b>	5	42 %	5	42 %
<b>Střední bolest (VAS 4 – 6)</b>	1	8 %	2	17 %
<b>Silná bolest (VAS 7 – 10)</b>	0	0 %	0	0 %
<b>Jiné (svědění, štípání, cukání v ráně)</b>	1	8 %	1	8 %
<b>Σ</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>

Kontrolní skupina s DM II. čítala nejvíce respondentů u Žádná bolest (42 %) a Slabá bolest (42 %). Ve skupině bez DM II. to bylo obdobné, nejpočetnější byla kategorie Slabá bolest (42 %) a za ní byla kategorie Žádná bolest (33 %).

**Tab. 15 Subjektivní vnímání bolesti u aplikace moderních materiálů pro hojení rány**

	S léčebným stříbrem		Bez léčebného stříbra	
	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>
<b>Žádná bolest</b>	7	29 %	9	38 %
<b>Slabá bolest (VAS 1 – 3)</b>	10	42 %	10	42 %
<b>Střední bolest (VAS 4 – 6)</b>	6	25	3	12 %
<b>Silná bolest (VAS 7 – 10)</b>	1	4 %	0	0 %
<b>Jiné (svědění, štípání, cukání v ráně)</b>	0	0 %	2	8 %
<b>Σ</b>	<b>24</b>	<b>100 %</b>	<b>24</b>	<b>100 %</b>

V oblasti hodnocení bolesti skončily obě skupiny shodně. Nepočtenější kategorií byla Slabá bolest (42 %) a jako druhá u obou skupin byla kategorie Žádná bolest (29 % a 38 %).

**Tab. 16 Subjektivní vnímání aplikace léčebného stříbra u pacientů s DM II.**

	S DM II.		Bez DM II.	
	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>
<b>Žádná bolest</b>	7	58 %	0	0 %
<b>Slabá bolest (VAS 1 – 3)</b>	5	42 %	5	42 %
<b>Střední bolest (VAS 4 – 6)</b>	0	0 %	6	50 %
<b>Silná bolest (VAS 7 – 10)</b>	0	0 %	1	8 %
<b>Jiné (svědění, štípání, cukání v ráně)</b>	0	0 %	0	0 %
<b>Σ</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>

Respondenti ze skupiny s DM II. nejčastěji neudávají žádnou bolest (58 %) nebo pouze slabou (42 %). Ve skupině respondentů bez DM II. nejvíce respondentů udávalo střední bolest (50 %) nebo slabou bolest (42 %).

## 9 DISKUZE

Výzkumná část práce se zabývala porovnáním účinnosti aplikace materiálů bez léčebného stříbra (kontrolní skupina) a s léčebným stříbrem (cílová skupina) u nehojících se ulcerací v oblasti bérce. Dalším sledovaným faktorem bylo porovnání efektivity (délka hojení) léčebného stříbra v cílové skupině, jež byla dále rozdělena na respondenty s diabetem mellitem II. typu a bez diabetu mellitu II. typu. Pro obsáhnutí celé problematiky se výzkum také zabýval dalšími možnými vlivy, které mohou způsobit prodloužení až zastavení hojení rány. K nim patřila přidružená onemocnění a kuřáctví. V neposlední řadě byl zájem o popis a porovnání nejčastějších typů komplikací, což zahrnovalo i hodnocení subjektivně vnímané bolesti.

### 9.1 Další studie

Existuje několik studií, jež se zaměřují na chemickou a mikroskopickou aktivitu částic stříbra v testech in vitro. Tyto studie je potřeba si zmínit (kapitola 9.2 Vyhodnocení výzkumných otázek). Pro doplnění celé problematiky léčebného stříbra je nutno podotknout, že byla zjištěna také schopnost mikroorganismu rezidovat vůči stříbru. Jeden výzkum na rezistenci stříbra dokládá, že materiály obsahující stříbro jsou na některé mikroorganismy tzv. krátké a může vzniknout odolnost vůči nim. Takovým příkladem je E. Coli, zde byl zjištěn vznik rezistence po 6 dnech vystavení stříbru. Také u Enterobacteriaceae v časných fázích užití (Randal et al., 2015, s. 1041).

V této práci se posuzoval komplexní subjektivně – objektivní efekt léčebného stříbra. Nelze výzkum této práce srovnávat se studii in vitro, jelikož nebyl prováděn v laboratorních podmínkách, nýbrž přímo na živých subjektech (klientech) a jejich ranách, ne pouze na vzorcích umístěných ke kultivaci.

### 9.2 Vyhodnocení výzkumných otázek

**Výzkumná otázka č.1: Je prokazatelný efekt léčebného stříbra oproti materiálům bez léčebného stříbra u pacientů s vředem v oblasti bérce vzhledem k délce hojení?**

Tato otázka porovnávala, zda je signifikantní rozdíl v délce a průběhu hojení při použití moderních materiálů pro nehojící se rány. Období 1 – 4 měsíce (zhojeno). 21 % respondentů z obou skupin bylo zhojeno do 4 měsíců od zahájení léčby. I ve druhém časovém úseku, 5 – 9 měsíců, došly obě skupiny ke shodným 21 %.

V období 10 – 15 měsíců je již výrazný rozdíl. Ve skupině bez léčebného stříbra bylo za tuto dobu zhojeno 17 % respondentů, oproti tomu ve skupině s léčebným stříbrem to bylo 2x více,



tedy 33 % respondentů. To je dáno tím, že u pacientů bez léčebného stříbra došlo ve výrazně větší míře ke vzniku komplikací, které vedly buď k odklonu od vlhké terapie nebo až radikálním řešením (amputace).

Signifikantní rozdíl je, jak bylo výše zmíněno, v poslední sekci – komplikace. U pacientů, kterým nebylo aplikováno léčebné stříbro, došlo u téměř poloviny respondentů, to je 42 %, k rozvoji komplikací, jež vedly k ukončení aplikace vlhké terapie či moderních materiálů hojení. Ve skupině s léčebným stříbrem došlo ke komplikacím pouze ve 25 % případů.

Z výzkumu vyplývá signifikantní rozdíl ve prospěch léčebného stříbra na základě porovnání délky hojení s úspěšným zhojením a ukončení na základě vzniku komplikací. Bohužel se nepodařilo nalézt studii, která by porovnávala konkrétně užití léčebného stříbra pro hojení ran oproti materiálům bez léčebného stříbra. Je však několik studií zabývajících se vlivem nanočástic Ag na lidské buňky.

Habartová (2013) na přírodovědecké fakultě Olomoucké Univerzity Zjišťovala cytotoxicitu a genotoxicitu vzorku nanočástic iontového a metalického stříbra na tvorbu fibroblastů kromě jiného. Ve svém výzkumu prokázala, že nanočástice iontového stříbra mají srovnatelnou toxicitu při 10x nižší koncentraci oproti částicím metalického Ag. Genotoxicitu však neprokázala ani u jednoho z typů nanostříbrných částic. Výsledkem však byl prokazatelný vliv na lidské kožní fibroblasty (Habartová, 2013, s. 43 – 45).

Další, kdo se zabýval vlivem Ag na lidský organismus byla Kejzlarová (2019) z Karlovy Univerzity. Prováděla výzkumy in vitro a in vivo, při nichž zjistila toxický vliv nanočástic stříbra na keratinocyty a fibroblasty in vitro a možnou negativní cévní reakci in vitro, avšak v pokusech in vitro popisuje převažující přínosy účinků stříbra při hojení ran nad negativy a prokázanou určitou mírou toxicitou na keratinocyty a fibroblasty (Kejzlarová, 2019, s. 4 – 5).

**Výzkumná otázka č. 2: Liší se efekt léčebného stříbra v léčbě vředů v oblasti bérce u klientů s diagnostikovaným diabetem mellitem II. Typu a klientů bez diagnostikovaného onemocnění diabetes mellitus II. typu vzhledem k délce hojení?**

Ve druhé výzkumné otázce byla již porovnávána data respondentů, kterým bylo aplikováno léčebné stříbro. Sledovaným faktorem byl rozdíl v efektivitě účinků léčebného stříbra mezi respondenty s DM II. a bez DM II.

V prvním časovém úseku, tedy 1 – 4 měsíce léčby, kdy došlo ke zhojení ulcerace byl jen mírný rozdíl mezi skupinami s DM II. (17 %) a bez DM II. (21 %). Ve druhém časovém rozmezí, 5 –

9 měsíců, se zhojil v obou skupinách stejný podíl respondentů. U respondentů s DM II. 17 % a u respondentů bez DM II. opět 21 %. V posledním měřeném období se objevil již znatelný rozdíl mezi skupinami. Zhojených respondentů po 10 – 15 měsících léčby bylo ve skupině s DM II. stále 17 %, ale u respondentů bez DM II. byl podíl více než trojnásobný, a to 67 %. Z toho lze usoudit, že počet respondentů bez DM II., kteří se plně zhojili je signifikantně vyšší než u respondentů s diagnostikovaným DM II.

Poslední hodnocená kategorie byly komplikace, které vedly k ukončení aplikace léčebného stříbra u respondentů. Tato kategorie byla rozdělena na tři sekce – alergická reakce, zhoršení stavu rány, stagnace rány. Ve skupině respondentů s DM II. se objevila některá z komplikací u 50 % respondentů. Ve skupině bez přítomnosti DM II. se komplikace neobjevily vůbec – 0 %.

V opozici k této výzkumné otázce se staví výzkumy uvedené u výzkumné otázky č. 1 od Habartové (2013) a Kejzlarové (2019). Více konkrétně zaměřil svůj výzkum Zou (2012). Ten se ve svém in vitro výzkumu zaměřil na možný toxický vliv nanočástic stříbra na fibroblasty u diabetiků. V červnu 2013 byl v časopise International Wound Journal zveřejněn test in vitro ze vzorků 4 pacientů se syndromem diabetických vředů. Podstatou testu in vitro bylo srovnání chování fibroblastických buněk, které byly vystaveny účinku materiálu se stříbrem a srovnatelným materiálem bez stříbra a sledoval se průběh jejich kultivace (celková cytotoxicita byla porovnávána také). Sledoval schopnost fibroblastů se regenerovat a vytvářet fibroblasty nové. Jako kontrolu využil odebraný histologický vzorek od subjektu bez přítomného diabetu mellitu I. i II. typu. Závěr byl takový, že fibroblasty kultivované bez stříbra se vyvíjely morfologicky zcela normálně, oproti tomu kultivace se stříbrem se morfologicky nepřizpůsobila. Průměrné zpomalení hojení se stříbrem u diabetiků bylo mezi 48 – 70 %. Tím se tvorba nové tkáně u diabetika zpomalovala až zcela zastavila. Na základě těchto studií je možné, že příčinou vysokého procenta stagnací ran u diabetiků může být právě negativní vliv stříbra na fibroblasty, jak popisuje studie týmu Zou (Zou, 2012).

**Výzkumná otázka č. 3: Je u respondentů s DM II. přítomna polymorbidita, jež může zpomalovat proces hojení, více než u respondentů bez DM II.?**

Výzkumná otázka č. 3 srovnávala, zda respondenti s diagnostikovaným DM II. jsou více polymorbidní než respondenti bez DM II. Snahou bylo obsáhnout možné další proměnné, které by ovlivnily hojení preparáty s léčebným stříbrem. Devět kategorií. V první až sedmé byla jednotlivá onemocnění, která byla přítomna alespoň u jednoho z celkového počtu respondentů

(24). Osmá kategorie zaznamenávala respondenty, u kterých bylo zjištěno více než jedno z výše uvedených onemocnění (DM II. v tom počítáno nebylo) a poslední kategorie zobrazovala procentuální podíl respondentů, kteří žádná další onemocnění diagnostikována neměli.

Ve skupině respondentů s DM II. bylo v jednotlivých onemocněních (kategorie 1 – 7) shodně 0 %. Ve skupině respondentů bez DM II. se objevují i samostatné choroby – obezita 33 % respondentů, ICHDK 17 % respondentů, erysipel 8 %. V kategoriích 4 – 7 nebyl žádný z respondentů (0 %). V předposlední kategorii tedy *kombinace více* byl výrazný rozdíl – skupina s DM II. zahrnovala 50 % respondentů a skupina bez DM II. pouze 33 % respondentů. Na druhou stranu poslední kategorie (žádné) čítá u respondentů s DM II. shodně 50 %, ale ve skupině bez DM II. čítala tato kategorie pouze 8 % respondentů. Ve skupině s DM II. vyšli respondenti hůře v kategorii osm (kombinace více), čili polymorbidita je u nich častější oproti respondentům ze skupiny bez DM II. Avšak poslední kategorie, která porovnávala nepřítomnost žádného přidruženého onemocnění, ukazuje jasný rozdíl ve prospěch skupiny s DM II. (50 %) proti skupině bez DM II. (8 %).

ČLS v čele s Kvapilem (2002) vytvořila pracovní dokument, který má standardizovat péči o diabetika v předoperační, operační a pooperační fázi. Uvádí zde mimo jiné i fakt, že diabetičtí pacienti jsou mnohem častěji polymorbidní než pacienti bez DM. Jsou ohroženi především kombinací s ischemickou chorobou srdeční (manifestace kardiální insuficience), autonomní neuropatií (atonie žaludku, retence moči, maligní arytmie) a nefropatií (zhoršení reálné insuficience, hyperhydratace) (Kvapil, 2002, s. 5).

Mezi novější zdroje potvrzující zvýšený sklon k polymorbiditě u diabetiků patří prezentace Psottové (2020), která také udává polymorbiditu jako typickou komplikaci diabetu. Jako důvody udává mikroangiopatická poškození cév (zrak, ledviny, neuropatie DK) a makroangiopatická poškození cév (CMP, AIM, ICHDK, ICHS) (Psottová, 2020, s. 9).

#### **Výzkumná otázka č. 4: Ovlivňuje hojení vředů v oblasti bérce to, zda je či není respondent kuřák?**

Je obecně známý negativní vliv kuřáctví na hojení ran. Tím se zabývají jiné výzkumy. Tato práce porovnávala, zda se liší vliv kuřáctví na hojení mezi diabetiky a nediabetiky. Při kategorizaci skupin na kuřáky a nekuřáky však došlo ke shodě. U obou skupin je přítomno 42 % nekuřáků a 58 % kuřáků. Nelze tedy validně zjistit, zda má vliv kuřáctví na hojení rány léčebným stříbrem u respondentů s DM II. A bez DM II.

Tím se tato proměnná z výzkumu vyloučila jako validní a mající rozdílný vliv mezi diabetiky a nediabetiky. Jediné, co lze zdůraznit je obecný fakt o škodlivosti kuřáctví a jeho celkovém negativním vlivu na hojení jakýchkoliv nehojících se ran, což ve své studii zdůrazňuje i McDaniel (2014). Ten porovnával několik studií a vyvodil závěr, že kuřáctví vždy prodlužuje dobu hojení. Vysvětluje to na principu hypoxie. Kouření cigaret ovlivňuje koncentraci kyslíku v krvi a tím způsobuje hypoxii ve tkáních. Jelikož je kyslík nezbytný pro výživu tkání, jeho nízká koncentrace ve tkáni rány způsobuje neadekvátní prostředí pro granulační mechanismy (McDaniel, 2014, s 6).

Negativní vliv kouření částečně potvrdila ve svém výzkumu v roce 2008 také Gazdová (2009). Ta se zaměřila na hojení operační rány u kuřáků po operaci ruky. Porovnávala dvě skupiny, kdy první obsahovala 20 kuřáků a druhá 28 nekuřáků. K signifikantnímu rozdílu v jejím výzkumu však došlo pouze v kategorii Otoky. Ve skupině kuřáků docházelo k otoku operované končetiny více než u nekuřáků (Gazdová, 2009, s. 89 – 92). Ostatní kategorie výzkumu bohužel nepředkládají využitelná data pro tuto práci.

#### **Výzkumná otázka č. 5: Liší se nutnost použití ostrého débridementu (i opakovaného) u respondentů s DM II. a bez DM II. s vředem v oblasti bérce při léčbě stříbrem?**

Výzkumná otázka pět zjišťovala, zda existuje signifikantní rozdíl v nutnosti provedení ostrého débridementu mezi respondenty s DM II. a bez DM II. během léčby s použitím léčebného stříbra. Tabulky byly rozděleny do tří kategorií – Nikdy (ostrý débridement nebyl nutný ani jednou), Jednou, Opakovaně (2x a více). Získaná data v první kategorii *nikdy* se manifestovala velkým procentuálním rozdílem.

Absence nutnosti ostrého débridementu byla u respondentů s DM II. u 17 %, zato u respondentů bez DM II. to bylo 42 %. Shoda nastala ve druhé kategorii, kde obě skupiny byly na 8 % respondentů. U poslední kategorie, kdy bylo nutné provádět ostrý débridement, byl opět nezanedbatelný rozdíl v prospěch pacientů bez DM II. (50 %) proti respondentům s DM II. (75 %). Z těchto dat vyplývá zjevný rozdíl v potřebě provedení ostrého débridementu u respondentů s DM II. Minimálně jednou až opakovaně byla tato čistící metoda provedena u 83,33 % respondentů s DM II. a u 58 % respondentů bez DM II.

Stryja (2016) se otázce efektivity débridementu a rozdíly mezi nimi zabýval ve své studii, kterou provedl se svým týmem v letech 2008 – 2013. Provedli analýzu tkáňových vzorků od pacientů, jež byly z povrchu rány sejmuty různou technikou débridementu. Použité techniky byly: chirurgický (skalpel, N1=32), hydrochirurgický (Versajet, N1=32) a autolytický (N1=27)

débridement. Respondenti byli sledováni šest měsíců (celkový follow – up byl 24 měsíců). Výstupem této studie bylo zjištění, že největší traumatizaci rány způsobí débridement provedený chirurgickými nůžkami a elektrokauterem. Nejmenší zjištěná traumatizace tkáně v ráně byla při débridementu pomocí skalpelu a Versajetu (Stryja, 2016, s. 25).

Díky tomu lze říci, že technika ostrého débridementu u respondentů, zařazených ve výzkumu této práce, nezkrátila výsledná data. Všichni respondenti, kteří se zúčastnili výzkumu pro tuto práci, absolvovali débridement pouze technikou skalpelu či exkochleační chirurgické lžičky.

**Výzkumná otázka č. 6: Jak subjektivně vnímají aplikaci (bolest, jiné počitky) léčebného stříbra klienti, jimž bylo aplikováno v závislosti na ne/přítomnosti DM II.?**

Poslední výzkumná otázka, otázka č. 6, se zabývala subjektivním vnímáním respondentů na aplikaci léčebného stříbra. Zkoumalo se, zda respondentům nezpůsobuje v ráně bolesti nebo další počitky jako jsou štípání v ráně, cukání, svědění apod. Pět kategorií, jež zaznamenávaly intenzitu bolesti na stupnici VAS (Vizuální Analogová Škála) body od 0 (žádná bolest) do 10 (nesnesitelná bolest).

Vzhledem k přítomnosti diabetické neuropatie u většiny respondentů s DM II., není překvapující, že v první kategorii – žádná bolest – bylo 58 % respondentů s DM II. a 0 % respondentů bez DM II. Ve druhé oblasti hodnotilo intenzitu bolesti jako slabou 42 % diabetiků a 42 % respondentů bez DM II. Střední bolestivost uvádělo 0 % respondentů s DM II. a 50 % respondentů bez přítomného DM II. Silná bolest u DM II. opět neevidovala žádného respondenta 0 %, ale u respondentů ze skupiny bez DM II. to bylo 8 %. V posledním hodnoceném segmentu – jiné počitky – byla u obou skupin shoda 0 % respondentů.

Ačkoliv by z těchto dat vyplývalo, že respondenti s DM II. vnímají aplikaci léčebného stříbra jako méně bolestivou, nelze tento závěr brát jako platný fakt. U vyhodnocování dat došlo k problému. Lze objektivně říci, že respondenti bez DM II. udávali větší bolestivost či jiné počitky v ráně, ale nelze jasně říci, zda na to měla vliv přítomnost léčebného stříbra v ráně. Důvodem byla přítomnost diabetické neuropatie v různých stádiích u respondentů s DM II. a tím i zkreslené vnímání bolesti a dalších pocitů v ráně (Krollová, 2018, s. 229 – 234). Nebylo tedy možné ověřit, zda aplikace léčebného stříbra způsobuje bolest nebo jiné negativní pocity u diabetiků (neuropatická bolest vs. reálná bolestivost rány), naopak ani posoudit, zda u nediatetiků souvisela bolestivost s aplikací stříbra nebo s drážděním nervových zakončení. Feldmanová (2020) ve svém článku o diabetické neuropatii rozlišuje několik projevů této nemoci s ohledem na prožívání bolesti. Jedna skupina pacientů s diabetickou neuropatií cítí

bolest zvýšeně, naproti tomu druhá málo až vůbec, což autorka označuje jako rizikový faktor, jelikož je eliminována varovná funkce bolesti (pacient necítí např. střep v noze, popálí se o topení) (Feldman, 2020).

### 9.3 Praktický výstup práce

Tato práce zjistila signifikantní rozdíl u vlivu léčebného stříbra na hojení vředu v oblasti bérce u respondentů s DM II. Reakcí na vznik stagnace rány či jiné komplikaci byla v praxi výměna terapeutického materiálu za preparát bez léčebného stříbra na dobu nejméně jednoho měsíce. V případě, že se materiál bez stříbra osvědčil byl ponechán do zhojení. V případě ale, že došlo ke zhoršení rány či její zvýšené kolonizaci mikroorganismy, nabídky se tu dvě řešení. Jedním byl opětovný návrat k materiálům obsahujícím léčebné stříbro, ale v jiné formě či od jiného výrobce. Druhým řešením byl ústup od materiálů vlhkého hojení a aplikaci H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, Persterilu či Betadine. Na základě vlastního pozorování bych doporučila:

- Nejprve vyzkoušet jiné formy či výrobce preparátů s léčebným stříbrem než zcela od této metody upustíme, jelikož je zde větší šance na dlouhodobý úspěšný postup rány.
- Využívat techniku úplného odklonu od moderního hojení jako poslední možnost. Důvodem je nemožnost podávání preparátů jako jsou H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> nebo Persteril dlouhodobě. U této techniky je také potřeba dbát na správnou aplikaci. Pokud totiž není H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> z rány po „vyšumění“ dostatečně vypláchnuto, hrozí chemickou popáleninou buněk v ráně a tím iatrogenií ze strany ošetřujícího personálu.
- Můj výzkumný vzorek respondentů není tak rozsáhlý a byl centrován do jedné ambulance. Dle mého názoru je třeba tento výzkum do budoucna replikovat na větším vzorku respondentů. V současnosti není k dispozici validní výzkum vhodný pro srovnání mých výsledků v oblasti užití léčebného stříbra na bérce ulcerace a užití materiálů bez léčebného stříbra mezi sebou.
- Námětem pro další výzkum by také mělo být hlubší zkoumání cytotoxicity stříbra na buňky diabetiků, ale v pokusech in vivo, které jsou v současné době potřebné, takřka nezbytné pro možnost další aplikace léčebného stříbra do chronických ran diabetiků. Především umožnit odborníkům v oblasti hojení ran činit tak s vědomím, že je vědecký precedent pro bezpečnou aplikaci léčebného stříbra ve formě nepoškozující pacienta s DM.

Práce má pro mě osobně význam pro praxi takový, že jsem si výrazně rozšířila znalosti v oblasti výzkumu cytotoxicity nanočástic Ag na fibroblasty lidského organismu s rozdílem mezi fibroblasty pacientů s diabetem mellitem a fibroblasty pacientů, kteří nejsou postiženi onemocněním diabetes mellitus. Dalo mi to jiný náhled a dovolilo mi pochopit nový kontext při výskytu stagnací ran u mých pacientů. Také jsem si však všimla jistých černých míst ve

výzkumných tématech, které by bylo dobré do budoucna vyplnit kvalitními studiemi nejen in vitro, ale také in vivo.



## 10 ZÁVĚR

Tato práce měla za cíl zjistit efektivitu léčebného stříbra při aplikaci na nehojící se ulceraci v oblasti bérce. Hlavní cíl byl porovnat tyto účinky mezi respondenty s diagnostikovaným DM II. a bez něj. Výzkumná část měla za úkol zjistit, zda pozitivní účinky léčebného stříbra při hojení chronických ran, budou u obou skupin stejné nebo se prokáže signifikantní rozdíl. Důležitým úkolem bylo obsáhnout co nejvíce možných proměnných, které by mohly mít vliv na výsledek výzkumné části a znemožnit tak validní zhodnocení terapeutické efektivity léčebného stříbra v hojení chronických ulcerací. K těmto proměnným patřily přidružené choroby, kuřáctví, druh komplikací, nutnost použití ostré techniky débridementu a subjektivní vnímání bolesti v ráně při aplikaci léčebného stříbra.

V návaznosti na vytyčené cíle jsem si stanovila celkem šest výzkumných otázek, ve kterých jsem zjišťovala rozdíl v délce hojení mezi cílovými skupinami a kontrolními (bez léčebného stříbra) a tím posoudit efektivitu Ag oproti preparátům bez něj, konkrétně pak posoudit efekt stříbra v závislosti na přítomnosti diabetu, zda jsou pacienti s DM II. více polymorbidní než pacienti bez DM II., dále zda se u vyskytovaly komplikace (pokud ano, tak jaké), ve které skupině bylo častěji nutné provést ostrý débridement (opakovaně), vliv kouření na hojení ulcerací (zda lze prokázat negativní efekt kouření na hojení rány u respondentů s DM/bez DM).

K zodpovězení na tyto otázky bylo nutné důkladné studium všech lékařských záznamů z absolvovaných návštěv ambulance. Maximální doba léčby byla 15 měsíců při frekvenci návštěv 1-2x za měsíc (v době uzávěry ambulance formou videokonzultací). Nezbytná byla důsledná a kvalitní spolupráce s respondenty, kteří rány po dobu uzavření ambulance poctivě přeměřovali a posílali videozáznam rány (cca. 3 – 4 sec záznam, na služební tablet, anonymně bez záběrů obličeje, či identifikačních údajů na měřících pomůckách). Hodnocení bolesti probíhalo pomocí standardizované škály.

Zjištěními této práce jsou: prokázaná efektivnost léčebného stříbra oproti preparátům bez Ag v délce hojení i vzniku komplikací. Další důležité zjištění byla signifikantně vyšší účinnost léčebného stříbra u pacientů bez DM II. za současného nižšího výskytu komplikací u pacientů bez DM II. Také potřeba provedení opakovaného ostrého débridementu byla signifikantně vyšší u pacientů s DM II. Podařilo se také prokázat vyšší sklon k polymorbiditě u pacientů s DM II. Co naopak nebylo možné zjistit byl vliv kouření na hojení rány mezi pacienty s DM II. a bez něj, protože obě skupiny vyšly procentuálně stejně v zastoupení kuřáků a nekuřáků. Druhá oblast, jež nebylo možno validně vyhodnotit byla sekce subjektivní bolesti. Celkově lze potvrdit

pozitivní účinky léčebného stříbra u léčby bércových ulcerací, avšak také nutno upozornit na obezřetnost při aplikaci léčebného stříbra u diabetických ulcerací.

# 11 POUŽITÁ LITERATURA

## KNIŽNÍ A ČASOPISNÉ ZDROJE

GRIM, Miloš, NAŇKA, Ondřej, HELEKAL, Ivan. Atlas anatomie člověka I. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4012-6.

HAVLÍČEK, Karel, Zuzana ČERVENKOVÁ a Vít BLANAŘ. *Anatomické listy*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2017. ISBN 978-80-7560-075-2.

HLINKOVÁ, Edita, NEMCOVÁ, Jana, HUĽO Edward et kol., *Management chronických ran*. Praha: Grada, 2019. ISBN 978-80-271-0620-2.

KAREN, Igor a Štěpán SVAČINA. *Diabetes mellitus v primární péči*. Praha: Axonite CZ, 2011. ISBN 978-80-904899-0-5.

KOUTNÁ, M., et al. *Manuál hojení ran v intenzivní péči*. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-190-2.

KVAPIL, Milan. Předoperační a pooperační péče o diabetika. ČLS Jana Evangelisty Purkyně. Doporučené postupy pro praktické lékaře: sekce diabetologická, 2002. Reg. č. o/005/164.

LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Abeceda diabetu. 5. rozšířené a přepracované vydání*. Praha: Maxdorf, 2018. ISBN 978-80-7345-582-8.

MALINSKÁ, M. *Vlhké hojení ran. Není stříbro jako stříbro*. Turnov: KCI Acelity. 2016.

MCINROY, L., CULLEN, B., CLARK, R. *Effect of a new non-adherent absorbent silver antimicrobial dressing on biofilm formation*. Systagenix wound management, Gangrave: Skipton 2017. BD23 3RX.

OLŠOVSKÝ, Jindřich. *Diabetes mellitus 2. typu: průvodce ošetřujícího lékaře. 2. aktualizované a doplněné vydání*. Praha: Maxdorf, Farmakoterapie pro praxi, 2018. ISBN 978-80-7345- 558-3.

STRYJA, Jan. *Débridement a jeho úloha v managementu rány*. Semily: Geum, 2015. ISBN 978-80-87969-13-7.

STRYJA, Jan, et al. *Repetitorium hojení ran 2*. Semily: Geum, 2016. ISBN 978-80-87969-18-2.

SÚKL. *Antimikrobiální bariérové krytí pokryté stříbrem*. Anglie: Smith & Nephew, 2010, 2013, 2019. Čísla patentů: US 5681575, 5753251, 5770255, 5837275. PDF.

SYSTAGENIX. *Léčba rány. Portfolio pro výběr vhodného krytí*. Gargrave, North Yorkshire: Systagenix Wound Management, 2018.

ŠEVČÍKOVÁ, Blažena. *Kapitoly z ošetrovatelské péče v chirurgii a traumatologii*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2019. ISBN 978-80-244-5631-7.

ZEMAN, M., et al. *Chirurgická propedeutika*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3770-6.

### **PERIODIKA**

BUREŠ, Ivo, MEZERA, Vojtěch. *Problematika léčby nehojících se ran*. Léčba rány: Vzdělávání IN. 3/2018. 4 s. ISSN 2336-520X.

ČERNOHORSKÁ, Júlia. *Mýty a fakta o stříbre v hojení ran*. Léčba rány: Vzdělávání IN. 3/2019. ISSN 2336-520X.

ČERNOHORSKÁ, Júlia. *Žilní bércový vřed – nové souvislosti v etiologii a terapii*. Léčba rána: Vzdělávání IN. 1/2017. ISSN 2336-520X.

DANZIGOVÁ, Zdenka. *Ulcus cruris-komplexní přístup k hojení rány*. Léčba rány: Vzdělávání IN. 1/2017. ISSN 2336-520X.

MAZUCH A KOL. *Chirurgické aspekty ulcus cruris venosum*. Vaskulárna medicína. 2013, roč. 5, č. 1. 27 s. eISSN 1339-4266.

POLÁKOVÁ, Hana. ČSLR *Léčba rány: Když se rány nehojí*. Léčba rány: Vzdělávání IN, 3/2018. ISSN 2336-520X.

### **INTERNETOVÉ ZDROJE**

ADAMÍKOVÁ, Alena. *Cukrovka 2. typu*. [online]. 2016 [cit. 2017-06-14]. Dostupné z: <https://www.cukrovka.cz/cukrovka-typu-2-2?q=ISSN>

BROWN, Annemarie. *Phases of the wound healing process*. Nurs Times, 11/2015. 111 (46): s. 12-13.

BUREŠ, Ivo, MEZERA, Vojtěch. *Chronické nehojící se rány v geriatricii*. Vnitřní lékařství [online]. 2018. 64(11) [cit. 2018-09-14]. Dostupné z: [https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/artkey/vnl-201811-0018\\_chronic-non-healing-wounds-in-geriatrics.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dbure%25B9%2Bmezera%26sfrom%3D0%26spage%3D30](https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/artkey/vnl-201811-0018_chronic-non-healing-wounds-in-geriatrics.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dbure%25B9%2Bmezera%26sfrom%3D0%26spage%3D30)

ČESKÁ LÉKAŘSKÁ SPOLEČNOST JANA EVANGELISTY PURKYNĚ. *Cukrovka 2. typu: co to je a jak se léčí?* Národní zdravotnický informační portál [online]. 2021. [cit. 2021-03-02]. ISSN 2695-0340. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/445-cukrovka-2-typu-co-to-je-a-jak-se-leci>

DHILLON, K., 2016. *Preparing the wound bed: Basic strategies, novel methods*. Wound care Advisor. [online]. 2016, 5(4) [cit. 2016-12-20]. Dostupné z: [https://woundcareadvisor.com/dermatologic-difficulties-skin-problems-in-patients-withchronic-venous-insufficiency-and-phlebolymphedema\\_vol6\\_no2](https://woundcareadvisor.com/dermatologic-difficulties-skin-problems-in-patients-withchronic-venous-insufficiency-and-phlebolymphedema_vol6_no2).

FALANGA, Vincent. *Wound bed preparation*. EWMA: Position document. [online]. 2004. [cit. 2021-04-05].

Dostupné z:

[https://ewma.org/fileadmin/user\\_upload/EWMA.org/Position\\_documents\\_2002-2008/pos\\_doc\\_English\\_final\\_04.pdf](https://ewma.org/fileadmin/user_upload/EWMA.org/Position_documents_2002-2008/pos_doc_English_final_04.pdf)

FELDMAN, Eva L. and col. *Diabetic neuropathy*. Rockville: Journal list Nat Rev Dis Primers [online]. 2020, 5(1) [cit. 2020-06-13]. PMID 23045235. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7096070/>

HARTMANN-RICO. *Tři fáze hojení ran – tři pravidla pro úspěšnou léčbu*. Florence [online]. 4/2013. Dostupné z: <https://www.florence.cz/casopis/archiv-florence/2013/4/tri-faze-hojeni-ran-tri-pravidla-pro-uspesnou-lecbu/>

HARTMANN-RICO., 2013. *Tři fáze hojení ran – tři pravidla pro úspěšnou léčbu*. Florence [online]. 2016, 9(4). 36. [cit. 2016-12-07]. Dostupné z: <http://www.florence.cz/casopis/archiv-florence/2013/4/tri-faze-hojeni-ran-tri-pravidlapro-uspesnou-lecbu/>. ISSN 1801-464X.

HLOCH, Ondřej. *Celkové vyšetření*. Interní propedeutika, 2021. Dostupné z: <http://new.propedeutika.cz/?p=213>

HOJENÍ RAN. *Novinky v krytí*. Hojení-ran: Stránky pro širokou veřejnost i odborníky [online]. 2021, [cit. 2021-06-04]. Dostupné z: <https://www.hojeni-ran.cz/novinky-v-kryti>. ISSN 1804-0810.

KARNETOVÁ, Z., 2013. Revoluce v oblasti hojení ran. *Sestra* [online] 2016, 23(1). 57-58 s. [cit. 2016-12-20]. Dostupné z: <http://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/revoluce-v-oblasti-hojeni-ran-468699>. ISSN 1210-0404.

KRAMER, Axel., et al. *Consensus on Wound Antisepsis: Update 2018*. *Skin Pharmacology and Physiology* [online]. 2017, 31(1), 28-58. [cit. 2017-12-21]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29262416/>.

KROLLOVÁ, Pavlína, MALÁ, Šárka, PELECHOVÁ, Barbora, KVAPIL, Milan. Florence. *Diabetická neuropatie*. [online]. 2018. [cit. 2018-10-17]. Dostupné z: <http://www.remedia.cz/Archiv-rocniku/Rocnik-2018/3-2018/Diabeticka-neuropatie/e-2u8-2yO-2yR.magarticle.aspx>

LÉČBA RÁNY. *Polyuretany. Ošetřování ran: Praktický portál pro odborníky a pacienty* [online]. 2021 [cit. 2021-06-04]. Dostupné z: <https://www.lecbarany.cz/polyuretany>.

LIPSKY, B., BERENDT, A., CORNIA, P., PILE, J., PETERS, E., ARMSTRONG, D., DEERY, H., EMBIL, J., KARCHMER, A., PINZUR, M., SENNEVILLE, E. *Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Treatment of Diabetic Foot Infections*. *Clinical Infectious Diseases* [online]. 2012, 54(12). [cit. 2017-02-09] Dostupné z: <https://academic.oup.com/cid/article/54/12/e132/455959/2012-Infectious-DiseasesSociety-of-America?searchresult=1>.

MCDANIEL, Jodi C., BROWNING, Kristine. *Smoking, chronic wound healing, and implications for evidence-based practice*. *Journal Wound Ostomy Continence Nurs.* [online]. 2014, 41(5) [cit. 2014-10-x]. Dostupné z: <https://ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4241583>.

MRÁZOVÁ, R., POKORNÁ, A., KREJCAR, M., 2012. *Možnosti v hojení ran*. *Medicína pro praxi* [online]. 2016, 9(2) [cit. 2016-12-07]. Dostupné z: <http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2012/02/11.pdf>. ISSN 1803-5310.

NÁRODNÍ ZDRAVOTNICKÝ INFORMAČNÍ PORTÁL (NZIP). *Chronické onemocnění*. (NZIP) [online]. 2021 [cit. 2021-03-03]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/rejstrikovy-pojem/160>. ISSN 2695-0340.

OUSEY, Karen, RIPPON, Mark, ROGERS, Alan, WESTGATE, Samantha. *Non – medicated wound dressings: defining their roles*. World Union of Wound Healing Societies congress in Abu Dhabi [online]. 2020. Dostupné z: <https://www.woundsinternational.com/resources/details/the-role-of-non-medicated-dressings-for-the-management-of-wound-infection>.

POSPÍŠILOVÁ, A., 2011. *Nové pohledy na hojení a léčbu ran*. Practicus. [online]. 2016, 10(5) [cit. 2016-12-07]. Dostupné z: <http://web.practicus.eu/sites/cz/Documents/Practicus-2011-05/27-nove-pohledy-na-hojeni-a-lecbu-ran.pdf>. ISSN 1213-8711.

PROCHÁZKOVÁ, Romana, POKORNÁ, Andrea. Péče o okolí rány. *Dermatologie pro praxi*, 2017 [online]. 11(4): 204-208. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/der/2017/04/09.pdf>

PSOTTOVÁ, Jana. Rozdíl v diabetes 1. a 2. typu, sklon pacientů k nákaze covid a polymorbiditě. *Diainmed* [online]. 2020 [cit. 2020-10-13]. Dostupné z: [http://www.top-expo.cz/domain/top-expo/files/smart-city/smart-city-2020/zdravotnictvi/prezentace/psottova\\_jana.pdf](http://www.top-expo.cz/domain/top-expo/files/smart-city/smart-city-2020/zdravotnictvi/prezentace/psottova_jana.pdf)

RANDAL, CH.P., GUPTA, A., JACKSON, N., BUSSE, D., O'NEIL, A.J. *Silver rezistence in Gram-negative bacteria: a dissection of endogenous and exogenous mechanisms*. *Journal Antimicrobial Chemotherapy* [online]. 2015, 70(4) [cit. 2015-01-06]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4356207/>

SAUDEK, František. *Diabetická neuropatie (poškození nervů)*. Praha [online]. 2020 [cit. 2020-08-20]. Dostupné z: <https://www.cukrovka.cz/diabeticka-neuropatie-poskozeni-nervu>

SCHREML, Stephan, SZEIMIES, Rolf-Markus, PRANTL, Lukas et al. *Oxygen in Acute and Chronic Wound Healing*. *British Journal of Dermatology* [online]. 2010 [cit. 2010-07-21]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2133.2010.09804.x>. ISSN 1365-2133.

SMOLA, Hans. *Bacterial proteases and their inhibition – the missing link in normalizing the hostile environment in chronic wounds*. Wounds UK Congress [online]. 2015. Dostupné z: <https://www.epostersonline.com/wnds2015/node/500>

STEHLÍK, Daniel, KALINOVÁ, Lucie, MOLITOR, Martin. Chirurgicko – plastická léčba bércových vředů a ran. *Dermatologie pro praxi: Přehledové články*, 2012 [online]. 6(1): s. 11-15. Dostupné z: <https://www.dermatologiepropraxi.cz/pdfs/der/2012/01/03.pdf>

STRYJA, Jan. Moderní postupy v léčbě nehojících se ran. *Remedia*, 2010 [online]. 3/2010. Dostupné z: <http://www.remédia.cz/Clanky/Prehledy-nazory-diskuse/Moderni-postupy-v-lecbe-nehojicich-se-ran/6-F-TD.magarticle.aspx>

STRYJA, Jan. Nové trendy v antimikrobiální terapii ran. *Interní medicína: Pro sestry*, 2013 [online]. 15 (3-4): s. 139. Dostupné z: <https://www.internimediceina.cz/pdfs/int/2013/03/13.pdf>

SZO. Souhrn: Směrnice SZO. Hygiena rukou ve zdravotnictví. Ministerstvo zdravotnictví České republiky [online]. 2011. Dostupné z: [https://www.who.int/gpsc/5may/tools/Hand\\_Hygiene\\_Guidelines\\_summary\\_Czech.pdf?ua=1](https://www.who.int/gpsc/5may/tools/Hand_Hygiene_Guidelines_summary_Czech.pdf?ua=1)

ŠTEFÁNEK, Jiří. 102 Int Diabetes mellitus – pozdní komplikace. *Medicína, nemoci a studium na 1. LF UK* [online]. 2011. Dostupné z: <https://www.stefajir.cz/102-int-diabetes-mellitus-pozdni-komplikace>

ŠTEFÁNEK, Jiří. Pomalé hojení ran. *Medicína, nemoci a studium na 1. LF UK* [online]. 2011. Dostupné z: <https://www.stefajir.cz/pomale-hojeni-ran>

WITOVÁ, I., FIEDEROVÁ, L., MŮLEROVÁ, N., FLANDEROVÁ, I., JÍLKOVÁ, M. *Výběr vhodného krycího materiálu pro fázové hojení ran*. Registr dekubitárních lézí, 15-29111A [online]. 2020. Dostupné z: [https://www.fnplzen.cz/sites/default/files/dokumenty/podpora\\_zdravi/vyber\\_vhodneho\\_kryciho\\_materialu.pdf](https://www.fnplzen.cz/sites/default/files/dokumenty/podpora_zdravi/vyber_vhodneho_kryciho_materialu.pdf)

WONG, Wictor W., GURTNER, Geoffrey, C. *Tissue engineering for the management of chronic wounds: Current concepts and future perspectives*. Wiley online library: *Experimental dermatology*. [online]. 10/2012. S. 729-734. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1600-0625.2012.01542.x>



WOUND HEALING. *Wound Care Tips for the Proliferation Phase of Wound Healing*. Advanced Tissue [online]. 2015 [cit. 2015-12-28]. Dostupné z: <https://advancedtissue.com/2015/12/wound-care-tips-for-the-proliferation-phase-of-wound-healing/>.

WOUND SOURCE. Complications on chronic wound healing and associated interventions. Wound Source. [online]. 2018 [cit. 2018-03-28]. Dostupné z: <https://www.woundsource.com/blog/complications-in-chronic-wound-healing-and-associated-interventions>

ZOU, Shi – Bo, et al. *Cytotoxicity of silver dressing on diabetic fibroblasts*. International Wound Journal [online]. 2012 [cit. 2012-04-26]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1742-481X.2012.00977.x>

## **ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

DRAGOUNOVÁ, Leona. *Využití medu v léčbě chronických ran*. Praha, 2013. S. 28. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, 3. lékařská fakulta. Vedoucí práce Mgr. Renata Vytejčková.

GAZDOVÁ, Kateřina. *Hojení ran ruky u kuřáků*. Pardubice, 2008, s. 89-92. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí práce MUDr. Jaroslav Pilný Ph.D.

HABARTOVÁ, Klára. *Biologické účinky nanočástic stříbra*. Olomouc, 2013. 4 s. Bakalářská práce. Univerzita Olomouc, Fakulta přírodovědecká. Vedoucí práce Ing. Adéla Galandáková, PhD.

HANZLÍKOVÁ, Diana. *Výskyt a terapie chronických bércových vředů v Pardubickém regionu*. Pardubice, 2012. 12 s. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí práce MUDr. Bureš.

KEJZLAROVÁ, Leona. *Cytotoxické efekty antiseptik používaných v prostředích pro léčbu chronických ran*. Praha, 2019. 4 s. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Fakulta přírodovědecká. Vedoucí práce Mgr. Vojtěch Pavlík.

## 12 PŘÍLOHY

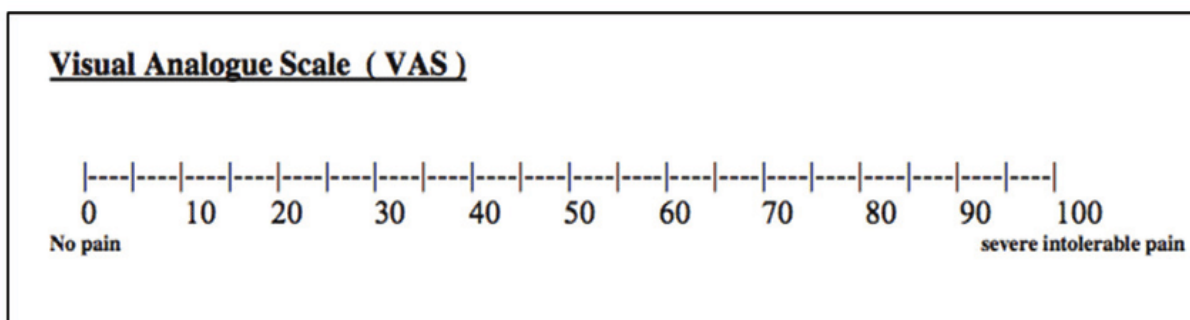
Tabulka 1: Přehled metod débridementu (Stryja, 2015, s. 30)

Metoda débridementu	Kritéria pro zvážení	Kontraindikace
<p><b>Chirurgický/ostrý</b></p> <p><i>Nekrotická tkáň je odstraňována pomocí skalpelu, nůžek, kleští nebo kyret.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akutní potřeba débridementu</li> <li>• Vysoce selektivní</li> <li>• Rychlý výsledek</li> <li>• Bolest, pokud pacient nemá neuropatii, nutná analgezie</li> <li>• Riziko krvácení</li> <li>• Vyšší náklady, použití speciálního zařízení</li> <li>• Nutnost informovaného souhlasu</li> <li>• Vyžaduje speciální praxi a úroveň znalostí terapeuta (včetně anatomie)</li> <li>• Musí být možné rozlišit nekrotickou a zdravou tkáň</li> <li>• Může být proveden na lůžku</li> <li>• Výkony většího rozsahu mohou vyžadovat operační sál nebo systémová anestetika</li> <li>• Antikoagulační terapie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maligní rány</li> <li>• Pacienti s poruchami krevní srážlivosti</li> <li>• Ischemická tkáň</li> <li>• Nestabilní pacient</li> <li>• Na spodině rány dialyzační fistula, protéza nebo štěp arteriálního bypassu</li> <li>• Opatrnost u ran v oblasti obličeje a rukou</li> <li>• Opatrnost u imunodeficitních pacientů</li> </ul>
<p><b>Autolytický</b></p> <p><i>Endogenní enzymy přítomné v ranném sekretu reagují s vlhkým krytím, změkčují a odlučují nekrotickou tkáň.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potřeba débridementu malého a středního rozsahu</li> <li>• U pacienta je minimální riziko ranné infekce</li> <li>• Proveditelný kdykoli a kdekoli</li> <li>• Možno kombinovat s ostatními metodami</li> <li>• Selektivní, bezpečný, jednoduchý, bezbolestný, pomalý</li> <li>• Riziko macerace kůže v okolí</li> <li>• Odstraňování některých krytí může být bolestivé</li> <li>• Zápach</li> <li>• Některá krytí vyžadují sekundární krytí</li> <li>• Absorpční krytí mohou vysušovat spodinu rány</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Některá krytí nelze použít u infikovaných ran</li> <li>• Exponovaná šlacha nebo kost</li> <li>• Snadno zranitelná kůže</li> <li>• Hluboké rozsáhlé rány</li> <li>• Těžká neutropenie</li> <li>• Imunodeficitní pacient</li> </ul>
<p><b>Mechanický</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Větší rány</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Čistá rána</li> </ul>

<p><i>Wet-to-dry: vlhké krytí aplikované na ránu, ponecháno do vyschnutí, násilně odstraněno.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Není dostupný chirurgický débridement</li> <li>• Neselektivní, bolestivý</li> <li>• Nutné časté výměny krytí, až 3x denně, stoupají náklady</li> <li>• Může macerovat kůže v okolí</li> <li>• Krvácení</li> <li>• Vlákna krytí adherují ke spodině rány, mohou způsobit reakci na cizí tělesa</li> <li>• Při snímání krytí může dojít k rozptýlení bakterií do okolí</li> <li>• Tradiční způsob převazu, nesplňuje požadavky moderní terapie rány</li> <li>• Zvyšuje prokrvení spodiny rány</li> <li>• Časově náročná</li> </ul>	
<p><b>Hydroterapie</b></p> <p><i>Proudící voda uvolňuje fragmenty tkáně.</i></p> <p>Pulzní laváže rány: irigace v kombinaci s odsáváním</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Může způsobit trauma na spodině rány a vést k bakteriální kontaminaci rány i okolního prostředí</li> <li>• Pracovně náročná</li> <li>• Riziko embolizace proplachovou tekutinou nebo rozšíření infekce</li> <li>• Zdravotničtí pracovníci potřebují vzhledem k tvorbě aerosolu speciální ochranné pomůcky</li> <li>• Může zhoršit tok žilní krve v dolní končetině pacienti upoutáni na lůžko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Čistá rána</li> <li>• Přítomnost diabetické neuropatie</li> <li>• Čistá rána</li> </ul>
<p><b>Larvální terapie</b></p> <p>(<i>Lucilia sericata</i>)</p> <p><i>Tráví nekrotickou tkáň a bakterie.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Může zpočátku vyvolávat odpor pacienta, ale většinou je dobře tolerována</li> <li>• Riziko alergické reakce</li> <li>• Vyšší bolestivost u ischemických ran</li> <li>• Časově náročná příprava</li> <li>• Selektivní, rychlá, relativně nákladná</li> <li>• Může vyvolávat bolest</li> <li>• Snižuje bakteriální zátěž rány</li> <li>• Použití u lůžka nemocného</li> <li>• Použitelná u různých typů ran, včetně infikovaných, a to i opakovaně</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alergie na adheziva, muší larvy, vajíčka, sójové boby</li> <li>• Pacienti se zvýšenou krvácivostí</li> <li>• Hluboké rány komunikující s tělesnými dutinami, podmínované okraje</li> </ul>
<p><b>Enzymatický</b></p> <p><i>Enzymy rozkládají a odstraňují nekrotickou tkáň.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacient s antikoagulační léčbou</li> <li>• Lze použít na infikované rány</li> <li>• Finančně úsporné</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Čistá rána</li> <li>• Alergie na některou ze složek přípravku</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Použití u lůžka nemocného</li> <li>• Selektivní, zmenšené trauma rány</li> <li>• Aplikace do rány 1-2x denně, podle typu enzymu</li> <li>• V okolí rány po některých enzimech vzniká inflamace a pálení</li> <li>• Zvýšené riziko šíření infekce u diabetické nohy</li> <li>• Nepoužívat s antiseptiky obsahujícími soli těžkých kovů (Ag, Hg)</li> <li>• Nutnost záznamu ve zdravotnické dokumentaci (Rp.)</li> <li>• Vhodný enzym na vhodnou nekrózu v ráně</li> <li>• Nově je mezi enzymatické metody débridementu zařazena aplikace medicínálního medu do rány</li> </ul>	
--	--	--

Zdroj: Débridement a jeho úloha v managementu rány (Stryja, 2015, s. 30 – 33).



Obrázek 1 VAS Dostupné z: [https://www.researchgate.net/figure/The-visual-analogue-scale-VAS-used-for-evaluating-the-perceived-pain-among-patients\\_fig1\\_330139149](https://www.researchgate.net/figure/The-visual-analogue-scale-VAS-used-for-evaluating-the-perceived-pain-among-patients_fig1_330139149)

**Tab. 17 Sledované oblasti**

<b>1. Věk respondentů</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 62-68 let</li><li>○ 69-76 let</li><li>○ 77-84 let</li><li>○ 85-91 let</li></ul>
<b>2. Kuřáctví u pacientů s vředem v oblasti bérce</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Kuřák</li><li>○ Nekuřák</li></ul>
<b>3. Přidružená onemocnění u pacientů s vředem v oblasti bérce (všichni)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Obezita</li><li>○ ICHDK</li><li>○ Erysipel</li><li>○ Lymfedém</li><li>○ Trombózy</li><li>○ Onkologická onemocnění</li><li>○ Autoimunitní onemocnění</li><li>○ Kombinace více</li><li>○ Žádné</li></ul>
<b>4. Délka hojení rány</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 1-4 měsíce – zhojeno</li><li>○ 5-9 měsíců – zhojeno</li><li>○ 10-15 měsíců – zhojeno</li><li>○ Komplikace – nezhojeno</li></ul>
<b>5. Komplikace hojení rány</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Alergická reakce</li><li>○ Zhoršení stavu rány</li><li>○ Stagnace rány</li></ul>
<b>6. Použití ostrého débridementu</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Nikdy</li><li>○ Jednou</li><li>○ Opakovaně</li></ul>
<b>7. Hodnocení bolesti</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Žádná bolest</li><li>○ Slabá bolest (VAS 1-3)</li><li>○ Střední bolest (VAS 4-6)</li><li>○ Silná bolest (VAS 7-10)</li><li>○ Jiné (svědění, štípání, cukání v ráně)</li></ul>

**Zdroje: Repetitorium hojení ran 2 (Stryja, 2016, s. 38 – 56), Management chronických ran (Hlinková, 2019, 66 – 70).**