

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCA

2024

Kristína Kucejová

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií

Riziko rozvoja infekcie v mieste chirurgického výkonu u pacienta
s diabetes mellitus

Diplomová práca

2024

Kristína Kucejová

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Kristína Kucejová**
Osobní číslo: **Z22418**
Studijní program: **N0913P360006 Specializace v ošetrovatelství – Perioperační péče**
Téma práce: **Riziko rozvoja infekcie v mieste chirurgického zákroku u pacientov s diabetes mellitus**
Téma práce anglicky: **The risk of developing an infection at the surgical site in a patient with diabetes mellitus**
Zadávající katedra: **Katedra porodní asistence, perioperační péče a zdravotně sociální péče**

Zásady pro vypracování

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

Rozsah pracovní zprávy: **50 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Jazyk zpracování: **Slovenština**

Seznam doporučené literatury:

1. DEFRONZO, R. A.: *International Textbook of Diabetes Mellitus, 4e Two-Volume set*. 2015. Hoboken, New Jersey, U.S.: John Wiley, 1228 s. ISBN 0470658614.
2. Gachabayov M. et al.: *Perioperative hyperglycemia: an unmet need within a surgical site infection bundle*. Tech Coloproctol. 2018;22(3):201-207. doi:10.1007/s10151-018-1769-2
3. Kietaihl A. T. et al.: *Positionspapier: Operation und Diabetes mellitus (Update 2023)* [Position statement: surgery and diabetes mellitus (Update 2023)]. Wien Klin Wochenschr. 2023;135(Suppl 1):256-271. doi:10.1007/s00508-022-02121-z
4. KUDLOVÁ, P.: *Ošetrovatelská péče v diabetologii*. 2015. Praha: Grada, 212 s. ISBN 978-80-247-5367-6.
5. RYBKA, J.: *Diabetes mellitus – Komplikace a přidružená onemocnění*. 2007. Praha: Grada, 320 s. ISBN 978-80-247-1671-8.

Vedoucí diplomové práce: **prof. MUDr. Josef Fusek, DrSc.**
Katedra ošetrovatelství
Oponent diplomové práce: **PhDr. Magda Taliánová, Ph.D.**
Katedra porodní asistence, perioperační péče
a zdravotně sociální péče
Datum zadání diplomové práce: **12. června 2024**
Termín odevzdání diplomové práce: **12. srpna 2024**

L.S.

doc. RNDr. ThLic. Karel Sládek, Ph.D., MBA v.r.
děkan

Mgr. Helena Poláčková v.r.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 14. června 2024

PREHLÁSENIE AUTORA

Prehlasujem:

Prácu s názvom Riziko rozvoja infekcie v mieste chirurgického výkonu u pacienta s diabetes mellitus som vypracovala samostatne. Všetky literárne pramene a informácie, ktoré som v práci využila, sú uvedené v zozname bibliografických zdrojov. Bola som oboznámená s tým, že sa na moju prácu vzťahujú práva a povinnosti vyplývajúce zo zákona č. 121/2000 Zb., o autorskom práve, uvedené v Zbierke zákonov ČR, o právach súvisiacich s právom autorským a o zmene niektorých zákonov (autorský zákon), v znení neskorších predpisov, najmä so skutočnosťou, že Univerzita Pardubice má právo na uzavretie licenčnej zmluvy o použití tejto práce ako školského diela podľa § 60 ods. 1 autorského zákona, a s tým, že pokiaľ dôjde k použitiu tejto práce mnou alebo bude poskytnutá licencia o použití inému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávnená odo mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, ktoré na vytvorenie diela vynaložila, a to podľa okolností až do ich skutočnej výšky. Beriem na vedomie, že v súlade s § 47b zákona č. 111/1998 Zb. o vysokých školách, uvedené v Zbierke zákonov ČR, a o zmene a doplnení ďalších zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, a smernicou Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidlá pre odovzdávanie, zverejňovanie a formálnu úpravu záverečných prác, v znení neskorších dodatkov, bude práca zverejnená prostredníctvom Digitálnej knižnice Univerzity Pardubice.

V Pardubiciach dňa 12. 08. 2024

Kristína Kucejová v. r.

RIZIKO ROZVOJA INFEKCIE V MIESTE CHIRURGICKÉHO VÝKONU U PACIENTA S DIABETES MELLITUS

Diplomová práca

ABSTRAKT

Infekcie v mieste operačného výkonu (SSI) predstavujú vážny problém v chirurgii, ktorý môže výrazne ovplyvniť priebeh liečby a zotavenie pacientov. Cieľom tejto práce je preskúmať vplyv ochorenia diabetes mellitus (DM) na riziko vzniku SSI a identifikovať ďalšie rizikové faktory, ako obezita, vek a dĺžka operácie, ktoré môžu prispieť k tomuto riziku. Práca zahŕňa systematický prehľad literatúry a analýzu 15 štúdií, ktoré sa zaoberajú súvislosťou medzi DM a výskytom SSI u pacientov podstupujúcich rôzne chirurgické zákroky. Výsledky však neukazujú jednoznačne, či pacienti s DM majú vyššie riziko vzniku SSI. O vyššom riziku u pacientov s DM hovoríme najmä ak majú zle kontrolovanú glykémiu. V niektorých prípadoch nebol DM identifikovaný ako nezávislý rizikový faktor. Závěry tejto práce zdôrazňujú potrebu dôslednej predoperačnej kontroly glykémie a personalizovaného plánovania starostlivosti, aby sa minimalizovalo riziko SSI u pacientov s DM. Výsledky môžu prispieť k zlepšeniu prevencie a liečby SSI v klinickej praxi.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

Chirurgia, diabetes mellitus, hyperglykémia, infekcia, ošetrovatel'stvo, riziko, SSI.

Počet strán (textu): 67; počet znakov (textu): 119 333

THE RISK OF DEVELOPING INFECTION AT THE SURGICAL SITE IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS

The master's thesis

ABSTRACT

Surgical site infections (SSI) represent a serious problem in surgery, significantly impacting the course of treatment and patient recovery. The aim of this work is to examine the influence of diabetes mellitus (DM) on the risk of developing SSI and to identify other risk factors, such as obesity, age, and the duration of surgery, that may contribute to this risk. The study includes a systematic review of the literature and analysis of 15 studies that explore the relationship between DM and the incidence of SSI in patients undergoing various surgical procedures. However, the results do not clearly indicate whether patients with DM have a higher risk of developing SSI. An increased risk in patients with DM is mainly observed when blood glucose levels are poorly controlled. In some cases, DM was not identified as an independent risk factor. The conclusions of this work emphasize the need for strict preoperative blood glucose control and personalized care planning to minimize the risk of SSI in patients with DM. The results may contribute to improving the prevention and treatment of SSI in clinical practice.

KEYWORDS

Diabetes mellitus, hyperglycemia, infection, nursing, risk, SSI, Surgery.

Number of pages (text): 67; number of characters (text): 119 333

OBSAH

Úvod	12
Teoretická časť	13
1 Diabetes mellitus	13
1.1 Diabete mellitus 1. typu	13
1.2 Diabete mellitus 2. typu	14
1.2.1 Rizikové faktory pre rozvoj diabetu mellitus 2. typu	15
1.2.2 Patogenéza a klinický obraz diabetes mellitus 2. typu	15
1.2.3 Terapia diabetes mellitus 2. typu	16
1.2.4 Ekonomický pohľad na diabetes mellitus 2. typu	17
1.3 Prediabetes	18
1.4 Hyperglykémia ako rizikový faktor pri hojení rán	18
1.4.1 Udržovanie priemernej hladiny glukózy v pooperačnom období	19
2 Infekcia v mieste chirurgického výkonu	21
2.1 Definícia a príznaky infekcie v mieste chirurgického zákroku	21
2.2 Rizikové faktory infekcie v mieste chirurgického zákroku	22
2.2.1 Diabetes mellitus 2. typu ako rizikový faktor pre rozvoj a zhoršenie infekcie	23
2.2.2 Obezita ako rizikový faktor pre rozvoj infekcie	24
2.2.3 Fajčenie ako rizikový faktor pre rozvoj infekcie	24
2.2.4 Mikroorganizmy ako rizikový faktor pre rozvoj infekcie	25
2.3 Infekcia v mieste chirurgického zákroku u zdravých pacientov	26
2.3.1 Vplyv hyperglykémie na hojenie rán u zdravých pacientov	26
2.4 Prevalencia infekcií v mieste chirurgického zákroku u pacientov s DM2	27
3 Perioperačná starostlivosť o pacienta s diabetom mellitus	28
3.1 Riziko hypoglykémie	29
Výskumná časť	30
4 Ciele a metódy práce	30

4.1	Hlavný cieľ práce.....	30
4.2	Čiastkové ciele práce	30
4.3	Metódy k dosiahnutiu cieľov.....	31
4.3.1	Vyhľadávanie literatúry.....	31
4.3.2	Kritériá zahrnutia a vylúčenia.....	31
4.3.3	Extrakcia dát	32
4.3.4	Analýza dát	33
4.3.5	Hodnotenie kvality štúdií.....	33
4.4	Stanovenie PICO kritérií a PICO otázky	34
4.5	PRISMA Diagram.....	35
4.5.1	Postup tvorby PRISMA Diagramu.....	35
5	Rozbor sledovaných štúdií	37
5.1	Spatenkova et al. (2021).....	37
5.2	Drienko et al. (2022, s. 488-493).....	37
5.3	Mracek et al. (2015, s. 501–506)	38
5.4	Gachabayov et al. (2018, s. 201-207)	39
5.5	Corcoran et al. (2021, s. 1731-1741)	40
5.6	Blankush et al. (2016, s. 77-82).....	41
5.7	Jones et al. (2017, s. 1031–1038)	42
5.7.1	Počítanie p hodnoty pomocou chikvadrát testu v MS Excel	43
5.8	Ann et al. (2015, s. 9-14).....	44
5.9	Finger et al. (2017, s. 145-151)	45
5.10	Mufti et al. (2020).....	45
5.11	Wukich et al. (2014, s. 832-839)	46
5.12	McElvany et al. (2019, s. 1358-1369).....	46
5.13	Citak et al. (2020, s. 19-25).....	47
5.14	Canguven et al. (2019, s. 28-33).....	48

5.15	Falowski et al. (2019, s. 179-189)	48
6	Analýza výskumnej časti	50
6.1	Spracovanie v programe MS Excel	51
6.1.1	Porovnanie výskytu SSI medzi pacientami s DM a pacientmi bez DM	52
6.1.2	Analýza vzťahu medzi veľkosťou štúdií a incidenciou SSI u pacientov s DM	54
6.1.3	Porovnanie relevantnosti ďalších rizikových faktorov pre výskyt SSI	56
7	Diskusia	60
7.1	Komplexnosť vplyvu diabetu mellitus na pooperačné infekcie	60
7.2	Hladiny HbA1c ako indikátor rizika	61
7.3	Význam metodológie a dizajnu štúdií	62
7.4	Porovnanie relevantnosti ďalších rizikových faktorov pre výskyt SSI	62
7.5	Implikačné dôsledky pre klinickú prax	63
7.6	Potreba ďalšieho výskumu a zlepšenia klinických protokolov	64
8	Záver	66
9	Bibliografické zdroje	67

ZOZNAM OBRÁZKOV A TABULIEK

Obrázok 1 – PRISMA Diagram.....	36
Obrázok 2 – Postup počítania chikvadrát testu v MS Excel, ktoré sme vykonali (Salkind, 2016, s. 307-312)	44
Obrázok 3 – Rozdelenie miery infekcie podľa vekových skupín stanovených autormi štúdie (Falowski et al., 2019, s. 179-189).....	49
Tabuľka 1 – Skutočné pozorovania štúdie Jones et al. (2017, s. 1031–1038).....	42
Tabuľka 2 – Očakávané frekvencie pre štúdiu Jones et al. (2017, s. 1031–1038).....	42

ZOZNAM SKRATIEK A ZNAČIEK

BMI	Index telesnej hmotnosti (v jednotkách kg/m ²)
CABG	<i>Coronary Artery Bypass Grafting</i> , z ang. koronárny arteriálny bypass
ČR	Česká republika
DM	Diabetes mellitus
DM1	Diabetes mellitus 1. typu
DM2	Diabetes mellitus 2. typu
HbA1c	Glykovaný hemoglobín A1C
ICHS	Ischemická choroba srdечná
IDF	International Diabetes Federation
oGTT	Orálny glukózový tolerančný test
OR	<i>Odds ratio</i> , z ang. znamená pomer šanci
ORL	Otorinolaringológia
M	Milión
SSI	<i>Surgical Site Infection</i> , z ang. infekcia v mieste operačného výkonu

ÚVOD

Infekcie v mieste operačného výkonu (SSI) predstavujú závažný problém, ktorý môže výrazne ovplyvniť výsledky chirurgických zákrokov a celkový priebeh liečby pacientov. Medzi faktory, ktoré môžu zvyšovať riziko vzniku SSI, patrí okrem iného aj prítomnosť ochorenia diabetes mellitus (DM), ktorý je známy svojimi negatívnymi vplyvmi na hojenie rán a imunitnú odpoveď organizmu. Z tohto dôvodu je dôležité skúmať, aký vplyv má diabetes mellitus na výskyt SSI a aké ďalšie faktory môžu prispieť k zvýšenému riziku infekcie. (Egede et al., 2018)

Táto práca sa zameriava na analýzu a porovnanie výskytu SSI medzi pacientmi s diagnózou diabetes mellitus a pacientmi bez tejto diagnózy. Ďalej sa venuje skúmaniu vzťahu medzi veľkosťou štúdií a incidenciou SSI u pacientov s DM, čo môže prispieť k lepšiemu pochopeniu toho, ako veľkosť študovanej vzorky ovplyvňuje výsledky a interpretáciu dát.

Práca sa zameriava na preskúmanie a porovnanie ďalších rizikových faktorov, ako sú obezita, vyšší vek a dĺžka operácie, a ich vplyv na riziko vzniku infekcie v mieste chirurgického výkonu u pacientov s diabetom mellitus. (Mufti et al., 2020) Výsledky tejto práce môžu prispieť k lepšiemu pochopeniu rizikových faktorov spojených so vznikom SSI u pacientov s diabetes mellitus a môžu byť využité na optimalizáciu prevencie a liečby týchto infekcií v klinickej praxi.

TEORETICKÁ ČASŤ

Táto časť práce je venovaná stručnému objasneniu ochorenia diabetes mellitus a jeho typov, či už dnes pomerne dobre známemu prediabetu. Jej cieľom je dopomôcť vysvetliť vyhradenie práce práve na skupinu pacientov s diabetom mellitus 2. typu a zdôrazniť, že napriek podobnému klinickému obrazu a terapii je tento typ ochorenia odlišný a aké môže prinášať riziká v perioperačnej starostlivosti.

1 DIABETES MELLITUS

Diabetes mellitus, často označovaný ako cukrovka (ČEŠKA et al., 2020, s. 248-280), je chronické ochorenie, ktoré nastáva, keď telo nedokáže produkovať dostatok inzulínu alebo inzulín nedokáže efektívne využiť. Inzulín je hormón produkovaný v pankrease, ktorý umožňuje glukóze z potravy vstúpiť do buniek ľudského tela, kde sa premieňa na energiu potrebnú na fungovanie svalov a tkanív. Osoba s diabetom neabsorbuje glukózu správne a glukóza zostáva obiehať v krvi – jedná sa o stav známy ako hyperglykémia. Nekorigovaná dlhodobá hyperglykémia poškodzuje tkanivá organizmu, čo môže viesť k zdravotným komplikáciám. Postihnuté tkanivá nie sú schopné plniť svoju funkciu a to môže viesť život ohrozujúcim situáciám. (IDF, ©2013, s. 22-24)

International Diabetes Federation (©2013, 22 s.) rozlišuje tri hlavné typy diabetu: diabetes typu 1 (DM1), diabetes typu 2 (DM2) a gestačný diabetes. Surovčíková (©2024) navyše uvádza širokú skupinu špecifických typov diabetu mellitus s rôznymi etiológiami či súvisiacimi s inými ochoreniami. DM1 postihuje približne 5 – 10 % zo všetkých chorých, zatiaľ čo DM2 postihuje zvyšných 90 – 95 % pacientov diagnostikovaných diabetom mellitus. (NCZISK, 2023; Surovčíková, ©2024)

1.1 Diabete mellitus 1. typu

Ochorenie je spôsobené autoimunitnou reakciou, pri ktorej obranný systém ľudského organizmu útočí na inzulín produkujúce β -bunky v pankrease. V dôsledku toho dochádza k znemožneniu produkcie inzulínu. Ako u mnohých autoimunitných ochorení, ani u DM1 nie je jasné, prečo k tomu dochádza. (ČEŠKA et al., 2020, s. 248-280; Surovčíková, ©2024)

Toto ochorenie môže postihnúť ľudí v akomkoľvek veku, ale zvyčajne sa vyskytuje u detí, u adolescentov alebo u mladých dospelých. Ľudia s DM1 potrebujú každý deň inzulín na kontrolu hladiny glukózy v krvi. Bez inzulínu by človek s diabetom typu 1 neprežil. (ČEŠKA et al., 2020, s. 248-280; Surovčíková, ©2024) Medzi typické príznaky diabetu 1. typu patria:

chorobný smäd, sucho v ústach a s nimi spojená polydypsia (časté pitie), časté močenie – polyúria, úbytok hmotnosti, rozmazané videnie, zlé hojenie rán, opakované infekcie ako uroinfekcie, vaginálne infekcie, výtoky, infekcie vonkajšieho ucha a genitálu (Surovčíková, ©2024), nedostatok energie až pocit extrémnej únavy a neustály hlad. (IDF, ©2013, s. 22-24) Klinické príznaky sa objavujú v priebehu niekoľkých dní až týždňov, čo v porovnaní s DM2 je rýchle až náhle objavenie. Taktiež diabetici s 1. typom v porovnaní s diabetikmi typu 2. sú štíhli a častejšie sa u nich vyskytujú iné autoimunitné ochorenia. (Surovčíková, ©2024)

Pacienti trpiaci diabetom mellitus 1. typu môžu viesť normálny, zdravý život prostredníctvom dodržovania dennej liečby inzulínom, prísny monitoringom hladiny glukózy v krvi, zdravej stravy a pravidelného fyzického cvičenia. (ČEŠKA et al., 2020, s. 248-280; Surovčíková, ©2024)

1.2 Diabete mellitus 2. typu

V dnešnej dobe diabetes mellitus 2. typu predstavuje jedno z najčastejších ochorení endokrinného systému. Radí sa k civilizačným ochoreniam a je verejne známe, že pacientov trpiacich práve týmto ochorením každým rokom pribúda. (ČEŠKA et al., 2020, s. 248-280; Surovčíková, ©2024) Podľa Surovčíkovej (©2024) dosiahlo „pandemický charakter“, preto je potrebné mu venovať väčšiu pozornosť. Avšak je nutné dodať, že za nárastom počtu pacientov s danou diagnózou stojí aj zníženie mortality na danú diagnózu, a tak sa pacienti dožívajú vyššieho veku. S tým zase súvisí nárast absolútnej prevalencie komplikácií diabetu. (NCZISK, 2023)

Typický pacient s DM2 trpí nadváhou alebo obezitou. Donedávna sa jednalo o starších pacientov, avšak s epidémiou obezity, ktorá postihuje už aj mladšiu populáciu, rovnako aj diabetes mellitus 2. typu postihuje mladších ľudí. Sedavý životný štýl či kardiovaskulárne ochorenia v osobnej anamnéze sú u tejto skupiny pacientov časté. (ČEŠKA et al., 2020, s. 248-280; Surovčíková, ©2024)

Ochorenie charakterizuje porucha regulácie hladiny glukózy v krvi, ktorá vyplýva z nedostatočnej produkcie inzulínu vlastným pankreasom – jedná sa o buď zníženú produkciu inzulínu, alebo jeho absolútny nedostatok, ktorý je nutné substituovať – a z nedostatočnej citlivosti tkanív na inzulín – hovoríme o periférnej inzulínovej rezistencii. (ČEŠKA et al., 2020, s. 248-280) Jedná sa o podtyp ochorenia diabetes mellitus, ktoré môže mať rôzne etiopatogenetické príčiny. (Surovčíková, ©2024)

1.2.1 Rizikové faktory pre rozvoj diabetu mellitus 2. typu

Diabetes mellitus 2. typu sa vyznačuje postupným vývojom. Často je spojený s nadmernou telesnou hmotnosťou (ČEŠKA et al., 2020, s. 248-280) – konkrétne s centrálnou obezitou (Surovčíková, ©2024), nezdravými životnými návykmi (vzhľadom na stravovacie návyky a fyzickú aktivitu) a je aj geneticky podmienený. Jedná sa o metabolický syndróm. (ČEŠKA et al., 2020, s. 248-280)

Ďalšími rizikovými faktormi sú:

- kardiovaskulárne rizikové faktory ako arteriálna hypertenzia, zvýšená prokoagulačná aktivita a dysfunkcia endotelu,
- hyperurikémia, (Surovčíková, ©2024)
- hyperlipoproteinémia,
- vek nad 40 rokov,
- prediabetes,
- gestačný diabetes mellitus v anamnéze. (ČEŠKA et al., 2020, s. 248-280)

1.2.2 Patogenéza a klinický obraz diabetes mellitus 2. typu

Vznik DM2 je podmienený kombináciou inzulínovej rezistencie a zníženej vlastnej inzulínovej sekrécie. Najskôr po rozvinutí inzulínovej rezistencie dochádza k rozvoju hyperglykémie, ktorú sa snaží telo kompenzovať zvýšenou produkciou vlastného inzulínu β -bunkami pankreasu. Postupom času dochádza k ich vyčerpaniu a k už spomínanej relatívne (alebo neskôr absolútne) zníženej sekrécii vlastného inzulínu. (ČEŠKA et al., 2020, s. 248-280) Jedná sa o chronické ochorenie manifestujúce takmer výlučne u dospelých jedincov, avšak jeho výskyt v poslednom čase narastá už aj u detských a dospievajúcich pacientov. (Surovčíková, ©2024)

Klinický obraz diabetu 2. typu sa môže značne líšiť, od asymptomatických až po závažné symptómy, ako je časté močenie, nadmerný smäd, nevysvetliteľná strata hmotnosti, únava a rozmazané videnie. Okrem toho môžu byť jedinci s diabetom 2. typu vystavení zvýšenému riziku vzniku kardiovaskulárnych ochorení, neuropatie, nefropatie a retinopatie. (ČEŠKA et al., 2020, s. 248-280)

Laboratórny obraz je charakterizovaný najmä hraničnou glykémiou medzi 5,6 – 6,9 mmol/l, porušenou glukózovou toleranciou (glykémia po 2 hodinách zistená prevedením orálneho glukózovo tolerančného testu, skr. oGTT, rozhranie hodnôt medzi 7,8 – 11,0 mmol/l) či hranične zvýšenou koncentráciou glykovaného hemoglobínu A_{1c} (skr. HbA_{1c})

medzi 39 – 47 mmol/mol. Rovnaké hodnoty sú uvádzané ako hraničné aj pre prediabetes, preto je na zvážení lekára, ako sa bude u daného pacienta pokračovať v nasledovnej liečbe. Je dôležité mať na pamäti, že už v prípade zistených hraničných hodnôt je vhodné zvážiť úpravu životného štýlu, (Gazdíková, 2017) vid' kap. 2.2.

1.2.3 Terapia diabetes mellitus 2. typu

Liečba diabetu mellitus 2. typu by mala byť komplexným prístup, ktorý zahŕňa úpravu životného štýlu, perorálne lieky a v niektorých prípadoch aj inzulínovú terapiu. Pravidelná fyzická aktivita a zdravá strava sú rozhodujúce zložky zvládania DM2. (Surovčíková, ©2024)

Nefarmakologická terapia by mala zahŕňať nasledovné zložky:

- redukcii energetického príjmu s cieľom predchádzať nadmernému hmotnostnému prírastku alebo v prípade existujúcej nadváhy ju znížiť,
- obmedzenie príjmu tukov na menej ako 30 % denného energetického príjmu,
- obmedzenie nasýtených tukov (bravčové mäso, masť, maslo, tučné syry) a doplnenie polynasýtených mastných kyselín z rastlinných olejov a rýb,
- redukcii konzumácie druhotne spracovaného mäsa (údeniny, mleté mäso) a cukrov,
- zvýšenie príjmu vlákniny z ovocia, zeleniny, strukovín, ryže a pod.,
- obmedzenie príjmu soli na maximálne 3 – 6 g denne,
- zvýšenie konzumácie orechov a listovej zeleniny,
- abstinencia fajčenia,
- príjem alkoholu na maximálne 10 g denne, pričom treba mať na pamäti riziko vzniku závislosti a vplyv na funkciu pečene,
- pravidelná a celoživotná fyzická aktivita, ktorá by mala zahŕňať minimálne 150 minút týždenne aeróbnej aktivity s miernou intenzitou (napr. chôdza) alebo 90 minút intenzívnejšej aeróbnej aktivity týždenne (napr. beh) rozdelených do troch dní,
- v prípade komorbidít: kontrola a liečba hypertenzie, dyslipidémie a hyperglykémie, v prípade potreby aj farmakologicky. (Gazdíková, 2017)

V rámci farmakologickej liečby sa na zlepšenie účinku a kontroly inzulínu bežne predpisujú perorálne lieky, ako je metformín, sulfonylureázy a inhibítory DPP-4. Úlohou metformínu v tele je zlepšenie citlivosti tkanív na inzulín, čo znamená, že telo lepšie využíva inzulín produkovaný pankreasom na reguláciu hladiny cukru v krvi. Sulfonylureázy sú skupinou liekov, ktorých mechanizmus účinku je, že zvyšujú produkciu inzulínu v pankrease, a tým pomáhajú znížiť hladinu cukru v krvi. (Stanko, 2011) Fungujú tak, že stimulujú β -bunky

pankreasu, aby produkovali viac inzulínu. Inhibítory dipeptidylpeptidázy-4 (inhibítory DPP-4) sa často používajú ako súčasť kombinovanej liečby DM2, obvykle v prípadoch, keď monoterapia metformínom alebo sulfonylureázami nie je dostatočne účinná. Ich hlavnou funkciou je znižovať hladinu cukru v krvi tým, že zabraňujú rozkladu glukagónu podobnému peptidu-1 (z ang. *Glucagon Like Peptide-1*, skr. GLP-1) a glukózodependentnému inzulínotropnému polypeptidu (z ang. *Glucose-dependent insulinotropic polypeptide*, skr. GIP). Tieto peptidy zvyšujú produkciu inzulínu, znižujú produkciu glukagónu a spomaľujú vyprázdňovanie žalúdka, čo vedie k zníženiu hladiny cukru v krvi. (ČEŠKA et al., 2020, s. 248-280)

1.2.4 Ekonomický pohľad na diabetes mellitus 2. typu

Okrem medicínskeho a sociálneho problému sa jedná aj o problém ekonomický. (Gazdíková, 2017) Farmakoterapia je častokrát nevyhnutná. Využívané sú najmä liečivá na reguláciu glukózy v krvi. Nelieči sa len samotný diabetes či hyperglykémia, ale aj ostatné sprievodné diagnózy ako dyslipidémia, hypertenzia, obezita či mnohé komorbidity. Spolu so zdravotnými prostriedkami na kontrolu hladiny glukózy v domácom prostredí, náklady na liečbu diabetika sú vysoké. (Gazdíková, 2017) Avšak je nutné podotknúť, že selfmonitoring spolu s kvalitnou edukáciou diabetikov a dodržovaním dietologických opatrení znižuje počet hospitalizácií pacientov s diabetom kvôli výkyvom glykémie, čím sa znižujú aj náklady na zdravotnú starostlivosť. (American Diabetes Association, 2023)

Národný diabetologický program z roku 2012 pre Českú republiku uvádza u viac než polovice populácie diabetikov 2. typu rozvoj ischemickej choroby srdčnej (skr. ICHS), následkom ktorej dochádza k postihnutiu myokardu. (Národní diabetologický program 2012-2022, 2012) Myokard postupne zlyháva alebo má poruchu funkcie, čo vedie k opakovaným hospitalizáciám, intenzívnym a intervenčným liečbam. Okrem záťaže na organizmus sa jedná aj o záťaž ekonomickú. ICHS sa stal jednou z hlavných príčin hospitalizácie diabetikov aj vďaka tomu, že prvé štádia rozvoja sú asymptomatické. (ČEŠKA et al., 2020, s. 248-280)

Celkové náklady na liečbu diagnostikovaného diabetu v roku 2012 dosiahli 245 miliárd dolárov, čo predstavovalo nárast o 41 % oproti odhadu z roku 2007. Najväčší podiel týchto nákladov (43 % celkových nákladov na zdravotnú starostlivosť) bol vynaložený na hospitalizáciu. Hospitalizovaní pacienti s diabetom sú obvykle starší, menej aktívni a menej dôsledne riadia svoje hladiny cukru v krvi podľa meraní hemoglobínu A1C. Okrem toho pacienti s diabetom častejšie podstupujú určité zákroky a chirurgické procedúry

ako tí bez diabetu a majú zvýšené riziko komplikácií a úmrtnosti v prípade akútneho zhoršenia alebo ochorenia. (Sudhakaran a Surani, 2015)

1.3 Prediabetes

Je dôležité spomenúť aj pacientov sledovaných pre tzv. prediabetes. Jedná sa o stav charakterizovaný hodnotami hraničnej glykémie, porušenou glukózovou toleranciou či hranične zvýšenou koncentráciou HbA_{1c}. Tieto hodnoty sú uvedené v kap. 2.2.2. Zväčša sa jedná o asymptomatické ochorenie, preto je potrebné si všímať rizikové faktory a hodnoty glykémie pri preventívnych prehliadkach. (Gazdíková, 2017)

Prediabetes nie je diabetes mellitus, je to zvlášť vnímané ochorenie či skôr označenie závažného predklinického stavu, ktorý je zároveň rizikovým faktorom pre rozvoj diabetu mellitus 2. typu, ktorý sa vyvíja ročne u 5–10 % postihnutých jedincov s aterosklerotickými komplikáciami. Práve z medicínskeho, ale aj z ekonomického hľadiska a v rámci primárnej prevencie DM2 je potrebné vyhľadávanie a zachytávanie rizikových osôb. Prevalencia prediabetu má skôr stúpajúcu tendenciu. Jeho výskyt v Európe sa uvádza od 11 % až do 38 % a v Ázii okolo 15 %. (Gazdíková, 2017)

Paralelne s diabetes mellitus je aj prediabetes spojený s rizikom onkologických ochorení. V kontexte pacientov s prediabetom sa často zistí aj súčasná prítomnosť ďalších častí metabolického syndrómu, ako je arteriálna hypertenzia, obezita a dyslipidémia, ktoré výrazne zvyšujú individuálne riziko morbidít a mortality. Terapia prediabetu je v podstate rovnaká ako u DM2, najmä čo sa týka nefarmakologickej terapie. Najdôležitejšia je úprava životného štýlu, zabránenie rozvoja nadváhy až obezity, zníženie príjmu tukov, cukrov, zamerať sa na vyváženejšiu stravu a obohatiť ju, okrem iného, o listovú zeleninu. Takéto úpravy životného štýlu môžu predísť alebo spomaliť vznik DM2 u osôb s prediabetom. Napríklad pokles hmotnosti o 5 – 7 % môže znížiť riziko vzniku DM2 až o 60 %. U osôb vo veku 60 a viac rokov môže zmena životného štýlu znížiť riziko vzniku DM2 až o 70 %. Zmena životného štýlu a udržiavanie normálnej hladiny cukru v krvi môže znížiť riziko ochorenia srdca a jeho komplikácií. (Gazdíková, 2017)

1.4 Hyperglykémia ako rizikový faktor pri hojení rán

Výkyvy hladiny glukózy sú dôležitým faktorom pri správnom a včasnom hojení rán, a práve faktorom zvyšujúcim riziko rozvoja infekcie v mieste chirurgického výkonu. Cez poškodenú pokožku môže infekčný agens vniknúť veľmi jednoducho a spustiť infekčné procesy v ľudskom organizme. (Duggan et al., 2017)

Hyperglykémia za bežných podmienok u zdravého jedinca je vlastným telom upravovaná do 2 hodín od prijatia potravy. Avšak pri strese dochádza k zvýšenému uvoľňovaniu glukózy zo zásob vlastného tela a kompenzácia náhle vzniknutej hyperglykémie môže trvať o niečo dlhšie. Tento fakt je dôležitý v perioperačnom procese, ktorý prináša pre ľudský organizmus značný stres a jeho kompenzácia môže trvať o niečo dlhšie. O to dôležitejšie je myslieť na glykemickú dysbalanciu u diabetikov a rizikových osôb s prediabetom. (Duggan et al., 2017)

Chirurgický stres a stres spôsobený anestéziou mení jemne regulovanú rovnováhu medzi produkciou glukózy v pečeni a využitím glukózy v periférnych tkanivách. Dochádza k aktivovaniu protiregulačných systémov, t.j. zvýšeniu sekrécie týchto hormónov: katecholamínov, kortizolu, glukagónu a rastového hormónu. To spôsobuje nadmerné uvoľňovanie zápalových cytokínov vrátane faktora nádorovej nekrózy alfa, interleukínu-6 a interleukínu-1beta. Kortizol taktiež zvyšuje produkciu glukózy v pečeni, stimuluje katabolizmus bielkovín a podporuje glukoneogézu, čo vedie k zvýšeným hladinám glukózy v krvi. Nárast katecholamínov zvyšuje sekreciu glukagónu a inhibuje uvoľňovanie inzulínu pankreatickými β -bunkami. (Esposito et al., 2002)

Hyperglykémia môže mať negatívny vplyv aj na očkovanie. Zvláštnym zistením je, že účinnosť niektorých očkovacích látok môže byť ohrozená najmä pôsobením hyperglykémie u príjemcu očkovania a zníženia efektívnosti očkovacej látky. (Egede et al., 2018)

1.4.1 Udržovanie priemernej hladiny glukózy v pooperačnom období

Zvýšené hladiny glukózy v krvi v skorom pooperačnom období sú spojené so zvýšeným rizikom infekcií v miestach operačných výkonov u diabetikov. Je preto dôležité u nich udržiavať správnu hladinu glykémie bezprostredne v skorom pooperačnom období, dôkazom čoho sú nasledovné tri štúdie. (Zerr et al., 1997)

V štúdií Zerr et al. (1997) pri zavedení pooperačnej kontinuálnej intravenózne liečby inzulínom počas prvých 2 pooperačných dní u pacientov, ktorí podstúpili kardiochirurgické operácie, bol zistený pokles počtu diabetických pacientov s hlbokými infekciami pooperačných rán o 0,9 %, t.j. z 2,4 % (24 pacientov z celkového počtu 990 pred zavedením protokolu) na 1,5 % (u 9 pacientov z celkového počtu 595 po zavedení protokolu). Zavedenie protokolu pooperačnej kontinuálnej intravenózne liečby inzulínom na udržanie hladiny glykémie menej ako 11,1 mmol/l u diabetických pacientov viedlo k poklesu hladín glukózy v krvi počas prvých

2 pooperačných dní a súčasnému poklesu podielu pacientov s hlbokými infekciami pooperačných rán.

Li et al. (2006) sa v roku 2006 zaoberali vplyvom dvoch spôsobov podávania inzulínu a kontroly glukózy na výskyt hlbokých infekcií hrudníka u pacientov s diabetom mellitus po koronárnej bypassovej operácii. Jedným bolo kontinuálne podávanie infúzie inzulínu a druhým spôsobom bolo podávanie inzulínových injekcií riadených glukometrom. Z 93 študovaných pacientov, incidencia infekcií hrudníka bola 3,9 % u pacientov s infúziou a 4,8 % u tých s injekciami. Uspokojivé hladiny glukózy v krvi dosiahlo 64,7 % pacientov s infúziou a len 28,6 % tých s injekciami. Významne viac meraní glykémie bolo potrebných u pacientov s injekciami, naproti čomu uspokojivé výsledky boli dosiahnuté oveľa skôr u pacientov s infúziou. Záverom je, že kontinuálna infúzia inzulínu poskytovala lepšiu kontrolu hladín glukózy a znížila incidencia infekcií hrudníka po operácii u pacientov s diabetom.

Tretia štúdia z roku 2016 taktiež porovnávala účinok dvoch foriem kontroly glukózy po operačnom aortokoronárnom premostení (*coronary artery bypass grafting*, skr. CABG) prevedené spolu s graftom bilaterálnej vnútornej prsnej artérie (z ang. *bilateral internal mammary artery*, skr. BIMA), teda so štepom implantovaným z jednej časti tela do inej, u pacientov s diabetom mellitus. (Ogawa et al., 2016) Výsledky ukázali podobne ako v prípade druhej štúdie, že kontinuálna infúzia inzulínu výrazne znížila výskyt hlbokých infekcií hrudníka v porovnaní s inzulínovými injekciami. Prevalencia hlbokých infekcií hrudníka bola 1,1 % u diabetických pacientov s kontinuálnou infúziou inzulínu a 7,1 % u tých s inzulínovými injekciami. Priemerné hodnoty glukózy boli nižšie v prvej skupine počas nasledovných dvoch pooperačných dní. Avšak tridsaťdňové a jednorôčné výsledky boli medzi skupinami podobné. Záverom je, že kontinuálne podávanie infúzie inzulínu poskytuje lepšiu kontrolu glykémie a redukuje výskyt hlbokých infekcií hrudníka po CABG s BIMA graftmi. (Ogawa et al., 2016)

2 INFEKCIA V MIESTE CHIRURGICKÉHO VÝKONU

Riziko rozvoja infekcie v mieste chirurgického zákroku je problémom aj u zdravých pacientov. Zatiaľ čo zdraví jedinci majú nižšie riziko vzniku infekcie v mieste chirurgického výkonu v porovnaní s tými, ktorí majú základné zdravotné problémy, je stále dôležité prijať preventívne opatrenia na minimalizáciu rizika. Taktiež so skončením operácie dané riziko nekončí. Je prítomné počas chirurgických zákrokov a aj po nich. (Loyola University Health System, 2017)

Cieľom tejto kapitoly je priblížiť problematiku infekcie v mieste chirurgického, teda najmä operačného výkonu vykonávaného na operačnom sále. Ďalším cieľom je porovnať danú problematiku u zdravých pacientov – teda takých bez pridružených diagnóz, ktoré by samé o sebe zhoršovali kvalitu života pacientov a najmä ich vlastnú schopnosť hojenia rán – a u pacientov s vybranou diagnózou, s diabetom mellitus.

2.1 Definícia a príznaky infekcie v mieste chirurgického zákroku

Infekciu v mieste chirurgického zákroku definujeme ako infekciu, ktorá sa vyskytne do 30 dní od operácie v mieste pooperačnej rany. Ak bol implantovaný cudzí materiál, je za infekciu v mieste chirurgického zákroku považovaný výskyt infekcie do 1 roka od operácie, kedy je podozrenie, že infekcia súvisí s operačným výkonom. (Centers for Disease Control and Prevention, 2022, s. 1-15; Reichman a Greenberg, 2009)

Pooperačná infekcia sa prejavuje aspoň jedným z nasledujúcich príznakov:

- hnisavá sekrécia – s laboratórnym potvrdením alebo bez neho,
- mikroorganizmy izolované z asepticky získanej kultúry tekutiny alebo tkaniva z infikovanej operačnej rany,
- povrchová incízia zámerne otvorená chirurgom iba pokiaľ nie je rez kultivačne negatívny,
- diagnóza infekcie v mieste chirurgického zákroku stanovená chirurgom alebo ošetrojúcim lekárom (Centers for Disease Control and Prevention, 2022, s. 1-15; Reichman a Greenberg, 2009),
- febrílie či lokálne zvýšená telesná teplota,
- lokálne začervenanie kože. (Kumar et al., 2016)

Stavy ako: absces stehov (minimálny zápal a výtok obmedzený na miesta prieniku stehov), infekcia miesta epiziotómie, obriezky novorodenca či infikovaná popálenina spravidla

nie je potrebné neodkladne ohlasovať lekárovi. Určite je však potrebné sledovať a v prípadnom zhoršení by zdravotnícky pracovník mal zasiahnuť. (Centers for Disease Control and Prevention, 2022, s. 1-15; Reichman a Greenberg, 2009)

2.2 Rizikové faktory infekcie v mieste chirurgického zákroku

Niektoré sledované znaky u pacientov bez pridružených diagnóz boli preukázané ako významné, nezávislé faktory pre predikciu chirurgických infekcií miesta operačného zákroku. Tie zahŕňajú: diabetes mellitus na prvom mieste, fajčenie cigariet, obezitu a súčasné infekcie alebo kolonizácie mikroorganizmov na vzdialených miestach operovaného pacienta. (Reichman a Greenberg, 2009) Ďalšími rizikovými faktormi sú: vek nad 60 rokov, dĺžka operácie viac ako 4 hodiny a vyššie ASA skóre (z ang. *American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification System* – klasifikačný systém používaný anesteziológmi na hodnotenie fyzickej kondície pacienta pred chirurgickým zákrokom na rozdelenie náročnosti pacientov) sú spojené so zvýšeným rizikom rozvoja infekcie v mieste chirurgického výkonu. (Gu et al., 2024) Opatrenia môžeme rozdeliť na farmakologické (týkajúce sa najmä antibiotickej profylaxie pred samotným operačným výkonom) a nefarmakologické. (Ruiz Tovar a Badia, 2014)

Tieto rizikové faktory sú pozorne sledované u pacientov a je kľúčové dodržiavať preventívne opatrenia na minimalizáciu rizika infekcie. Zahrňujú rôzne opatrenia, ako je rozdelenie operačných sál na tzv. "čisté" a "špinavé", používanie špeciálnych systémov klimatizácie v operačných sálach a príslušných priestoroch, dodržiavanie pravidiel pre skladovanie chirurgických nástrojov, materiálov a prístrojového vybavenia, mechanickú čistotu nástrojov po ich použití a ich následné sterilizovanie. Dané opatrenia majú za cieľ minimalizovať pravdepodobnosť kontaminácie a zamedziť šíreniu mikroorganizmov, ktoré by mohli spôsobiť infekciu. Je dôležité, aby sa tieto opatrenia dodržiavali striktné, aby sa tak maximalizovala bezpečnosť pacientov a zlepšila kvalita chirurgických výsledkov.

Hygienické opatrenia pacienta pred operáciou sú ďalším dôležitým prvkom v prevencii rozvoja a šírenia chirurgických infekcií a zlepšení výsledkov chirurgického zákroku. Jedná sa o:

- sprchovanie – pacienti by sa mali pred operáciou osprchovať s dezinfekčným mydlom a opláchnuť vodou, čím sa odstránia nečistoty a mikroorganizmy z povrchu tela,
- vlasy a ochlpenie – v niektorých prípadoch môže byť vyžadované oholenie danej oblasti tela, kde sa bude vykonávať chirurgický zákrok,

- oblečenie – pacienti by mali byť oblečení do čistého chirurgického oblečenia poskytnutých nemocnicou,
- odstránenie šperkov a make-upu – pred operáciou by si mali pacienti odstrániť šperky, make-up a iné kozmetické výrobky, ktoré by mohli obsahovať mikroorganizmy a prispieť k kontaminácii chirurgického poľa,
- antiseptické ošetrovanie kože – v niektorých prípadoch môže byť odporúčané antiseptické ošetrovanie kože na mieste, kde sa bude vykonávať chirurgický zákrok. (Ruiz Tovar a Badia, 2014)

Dodržiavanie týchto hygienických opatrení je kľúčové pre minimalizáciu rizika chirurgických infekcií a zabezpečenie úspešného priebehu chirurgického zákroku. Lekári a zdravotnícki pracovníci v nemocniciach zohľadňujú tieto opatrenia ako súčasť komplexného protokolu starostlivosti o pacienta pred operáciou.

2.2.1 Diabetes mellitus 2. typu ako rizikový faktor pre rozvoj a zhoršenie infekcie

Diabetes mellitus 2. typu je často komplikáčnym faktorom pri mnohých infekciách. Niekedy sa vyskytujú infekcie, ktoré sú takmer výhradne prítomné u jedincov s diabetom, a často majú vysokú úmrtnosť v prípade, že nie sú diagnostikované a liečené včas. Existuje vzájomný vzťah, kde určité infekcie a ich liečba môžu zvýšiť aj riziko rozvoja diabetu. (Egede et al., 2018)

Ľudia s DM2 majú 1,5 až 4-krát väčšie riziko infekcie. Najvýraznejšie riziká sa prejavujú pri infekciách obličiek, osteomyelitíde a infekciách nôh, ale tiež pri pneumónii, chrípke, tuberkulóze, infekciách kože a všeobecne pri sepe. Výsledky infekcií sú horšie u jedincov s diabetom, pričom dvojnásobne vyššia miera úmrtia na COVID-19 je významným príkladom. Hyperglykémia má škodlivý vplyv na imunitnú odpoveď. Vaskulárna nedostatočnosť a neuropatia spolu s kolonizáciou kože, slizníc a črevnej mikroflóry patogénnymi mikroorganizmami prispievajú k zvýšenému riziku infekcie. (Egede et al., 2018)

V správe Reichmana a Greenberga (2009) boli preukázané významné vzťahy medzi zvýšenou hladinou HgA1c a mierami infekcie v mieste chirurgického zákroku, ako aj pooperačnými hladinami sérovej glukózy vyššími ako 200 mg/dl u populácií s kardiovaskulárnymi operáciami. Po zavedení protokolu na udržiavanie priemernej hladiny glukózy v krvi pod 200 mg/dl v bezprostrednom pooperačnom období sa zistilo, že výskyt infekcie hlbokých rán u diabetických pacientov klesol. (Zerr et al., 1997)

2.2.2 Obezita ako rizikový faktor pre rozvoj infekcie

Obezita má významné dôsledky v rôznych aspektoch zdravotnej starostlivosti, vrátane rizika vzniku infekcie v mieste chirurgického zákroku u inak zdravých pacientov. Kerkhoffs et al. (2012) vo svojej prehľadovej štúdií na pacientoch podstupujúcich totálnu endoprotézu kolena zistili, že obezita bola spojená so zvýšeným rizikom vzniku skorých komplikácií po operácii, vrátane infekcií v mieste chirurgického zákroku. Okrem toho zdôraznili vyššie riziko pooperačnej infekcie u obéznych pacientov podstupujúcich artroplastiku kolena.

Obezita taktiež predstavuje technické výzvy počas operácii, ako je ohrozená chirurgická expozícia. V prípade spomínanej totálnej endoprotézy kolena môže ohrozená chirurgická expozícia naznačovať, že chirurgický tím mal ťažkosti s adekvátnym odkrytím a prístupom k kolennému kĺbu kvôli rôznym faktorom, ako je obmedzená pohyblivosť tkanív, prítomnosť opuchu, predchádzajúce chirurgické procedúry alebo iné anatomické či patologické faktory. Takéto obmedzenia môžu zvýšiť riziko chirurgických komplikácií a ovplyvniť výsledky operácie. (Kerkhoffs et al., 2012)

Teda vo všeobecnosti je možné tvrdiť, že obezita má negatívny vplyv na výsledky operácii u inak zdravých pacientov. Konkrétne, obezita bola spojená s vyšším výskytom infekcií, hlbokých infekcií vyžadujúcich chirurgickú debridáciu a revízií operovaných miest pacienta.

Obezita sama o sebe predstavuje riziko pre rozvoj infekcie v mieste chirurgického zákroku, no často je spojená ako komorbidita s diabetom mellitus 2. typu. U takýchto pacientov riziko narastá a vzhľadom na epidémiu diabetu aj obezity môžeme predpokladať, že sa situácia bude zhoršovať. (Reichman a Greenberg, 2009)

2.2.3 Fajčenie ako rizikový faktor pre rozvoj infekcie

Fajčenie cigariet zužuje cievy a zhoršuje krvný obeh v tele – vrátane tkanív a rán. To vedie k spomaleniu prísunu kyslíka a živín do oblasti rany, teda dochádza k tkanivovej hypovolémii a hypoxii. To má za následok pomalšie hojenie rany, a teda aj zvýšené riziko infekcie. Už samotné fajčenie oslabuje imunitný systém. Preto je dôležité, aby pacienti prestali fajčiť pred operáciou a počas procesu hojenia rany, aby sa minimalizovali komplikácie a zabezpečilo optimálne hojenie. Lekári často odporúčajú s fajčením prestať aspoň niekoľko týždňov pred operáciou a vyhnúť sa fajčeniu počas obdobia hojenia rany. V roku 2003 randomizované, kontrolované štúdie preukázali, že abstinencia od fajčenia po dobu iba 4 týždňov významne znižuje incidenciu infekcií operačných rán. Pre riziko abstinénčného záchvatu je vhodné

cigarety nahradit' nikotínovými náplast'ami, u ktorých v porovnaní s nefajčiarmi nebol zistený rozdiel v incidencií komplikácií. (Sorensen et al., 2003)

2.2.4 Mikroorganizmy ako rizikový faktor pre rozvoj infekcie

Kolónia mikroorganizmov na vzdialených miestach mimo operačnej rany u daných pacientov je významným aspektom chirurgických výkonov, ktorý môže mať vplyv na výsledky liečby a výskyt komplikácií. Pri niektorých chirurgických zákrokoch môže dôjsť k prenosu mikroorganizmov z iných častí tela do operačnej rany alebo na iné miesta tela, čo môže zvýšiť riziko infekcie a komplikácií. Tento jav môže nastať napríklad počas chirurgických zákrokov na gastrointestinálnom trakte, pri ktorých môžu mikroorganizmy z čriev preniknúť do krvného obehu a šíriť sa do iných častí tela. (Manian, 2014) Preto jedným z opatrení pri operáciách tráviaceho traktu môže byť použitie absorbovateľného chirurgického šitia na zníženie rizika infekcií chirurgickej rany spolu s prísnou aseptiou a minimálnou stratou krvi. (Watanabe et al., 2008) Okrem toho môže byť zvýšené riziko zanesenia patogénnych mikroorganizmov u pacientov s poruchami imunitného systému, u imunosupresovaných pacientov (napr. onkologickí pacienti podstupujúci operáciu po neoadjuvantnej liečbe) (Commission for Hospital Hygiene and Infection Prevention (KRINKO), 2022) alebo u tých, ktorí sú vystavení dlhodobej liečbe antibiotikami. (Manian, 2014)

Preventívne opatrenia, ako je napríklad použitie antibiotík pred chirurgickým zákrokom, správna hygienická starostlivosť a monitorovanie pacientov počas pooperačného obdobia, sú dôležité pri minimalizácii rizika mikrobiálnej kolonizácie na vzdialených miestach u operovaného pacienta. Identifikácia a riadenie týchto rizík môžu prispieť k zníženiu výskytu mnohých infekcií a zlepšiť celkové výsledky liečby. (Manian, 2014) Reichman a Greenberg (2009) popisujú kolónie *Streptococcus aureus*, zistené v nosných dutinách u 20 % až 30 % zdravých ľudí podstupujúcich operačný výkon, ako prediktor rozvoja infekcie v mieste chirurgického výkonu. Jedným z dôležitých preventívnych opatrení na zníženie rizika infekcií spojených so *Streptococcus aureus* v mieste chirurgického zákroku je profylaktické podávanie antibiotík, konkrétne mupirocínu. Tento záver vyplynul z prehľadu databázy Cochrane z roku 2008, ktorý zahŕňal analýzu osem randomizovaných, kontrolovaných štúdií. (van Rijen et al., 2008) Iná štúdia sa zaoberala chirurgickými infekciami v mieste operácie po kraniotómiách. Významným zistením bolo, že najčastejšie identifikovanými patogénmi boli koaguláza-negatívny *Staphylococcus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* a *Staphylococcus aureus*, čo zdôrazňuje potrebu rôznorodých preventívnych opatrení. (Gu et al., 2024)

2.3 Infekcia v mieste chirurgického zákroku u zdravých pacientov

Zdravým pacientom je rozumený jedinec bez pridružených ochorení. Pre zdravých pacientov podstupujúcich operáciu je dodržiavanie správnej hygieny, dodržiavanie predoperačných pokynov a dodržiavanie pokynov na pooperačnú starostlivosť rozhodujúce pri znižovaní pravdepodobnosti vzniku infekcie v chirurgickej rane. Okrem toho, používanie sterilného vybavenia, správna starostlivosť o rany a monitorovanie akýchkoľvek príznakov infekcie sú základnými krokmi pri prevencii infekcie v chirurgickej rane u zdravých jedincov. (Loyola University Health System, 2017)

Je tiež dôležité, aby poskytovatelia zdravotnej starostlivosti vzdelávali pacientov o príznakoch a symptómoch infekcie v mieste chirurgického zákroku a poskytl jasné pokyny, ako pooperačne sledovať a starať sa o vlastné operačné rany. Takýto prístup pomáha prispieť k včasnej detekcii a liečbe v prípade výskytu infekcie. (Loyola University Health System, 2017)

Možno povedať, že aj keď riziko infekcie v mieste chirurgického zákroku môže byť nižšie u zdravých jedincov, je stále nevyhnutné zaviesť preventívne opatrenia a poskytnúť dôkladnú edukáciu a starostlivosť na zabezpečenie čo najlepších možných výsledkov pre chirurgických pacientov. (Ban et al., 2017)

2.3.1 Vplyv hyperglykémie na hojenie rán u zdravých pacientov

Existuje veľké množstvo literatúry, ktorá podporuje súvislosť medzi stresovou hyperglykémiou a infekciami v miestach chirurgických výkonov. Taktiež existujú odporúčania pre kontrolu glykémie u chirurgických pacientov. Tie sú však primárne založené na klinických skúškach používajúcich intenzívnu liečbu inzulínom u pacientov v kritických stavoch. Kvalita dôkazov z randomizovaných kontrolovaných štúdií a metaanalýz, ktoré prísne sledujú glykemické hodnoty a ich efekt na redukciu infekcií operačných rán alebo akýchkoľvek infekcií, je nízka. Sila odporúčania pre prísnu kontrolu glykémie je slabá kvôli súvisiacej zvýšenej miere stredne ťažkých a závažných hypoglykémii, ktoré sa pri intenzívnej liečbe inzulínom u inak zdravých pacientov počas operácií vyskytli. (Kao a Phatak, 2013)

Kao a Phatak (2013) došli k záveru, že sú nevyhnutné ďalšie výskumy na určenie optimálneho cieľa glykémie pre pacientov aj mimo kritické stavy, aby sa zistilo, či určité skupiny pacientov môžu mať prospech z prísnej kontroly glykémie. V opačnom prípade zistiť a identifikovať alternatívne metódy liečby stresovej hyperglykémie u zdravých pacientov a vysvetliť mechanizmy, ktorými zvyšuje riziko infekcií. (Kao a Phatak, 2013)

2.4 Prevalencia infekcií v mieste chirurgického zákroku u pacientov s DM2

Je ťažké zistiť presnú prevalenciu infekcií v mieste chirurgického výkonu u pacientov s DM2. Je však približne 3- až 4-krát vyššie ako u pacientov bez DM a rovnako ako v bežnej populácii je výskyt infekcií pozorovaný so zvyšujúcim sa vekom a zložitosťou operácie. (Guvener et al., 2002)

Základné patofyziologické mechanizmy, ktoré DM2 spôsobuje, ako je oslabená imunitná funkcia a mikrovaskulárne komplikácie, prispievajú k zvýšenej zraniteľnosti diabetických pacientov voči infekciám po chirurgickom zákroku. Okrem toho je známe, že dlhodobé vystavenie hyperglykémii u pacientov s DM2 oslabuje prirodzené obranné mechanizmy organizmu, čím ich ďalej predisponuje k infekciám chirurgického miesta. U pacientov s diabetes mellitus 2. typu, ktorí podstúpili chirurgickú revaskularizáciu koronárnych tepien, je predoperačná hyperglykémia nezávislým prediktorom krátkodobých infekčných komplikácií a celkového pobytu v nemocnici. (Guvener et al., 2002)

Okrem toho manažment infekcií chirurgických miest u pacientov s diabetes mellitus 2. typu predstavuje jedinečné výzvy. Kompromitované hojenie rán u diabetických pacientov spolu s potenciálom pre závažnejšie komplikácie, zdôrazňuje potrebu cielených preventívnych a liečebných stratégií infekcií u tejto populácie. Porozumenie konkrétnym rizikovým faktorom a vzorom infekcie u diabetických pacientov podstupujúcich chirurgický zákrok je kľúčové pre optimalizáciu klinických výsledkov a zníženie záťaže pooperačnými infekciami. Je nevyhnutné, aby poskytovatelia zdravotnej starostlivosti uplatňovali cielené preventívne opatrenia, ako je predoperačná glykemická kontrola, precízna chirurgická technika a primeraná antibiotická profylaxia s cieľom minimalizovať riziko infekcie na chirurgickom mieste u pacientov s diabetes mellitus typu 2. (Sudhakaran a Surani, 2015)

3 PERIOPERAČNÁ STAROSTLIVOSŤ O PACIENTA S DIABETOM MELLITUS

V kapitole 2 je uvedené, že pacientov trpiacich diabetes mellitus 2. typu je približne 90–95 % prípadov z celkového počtu diabetikov. Riadenie hladín glykémie u týchto pacientov je kľúčové, keďže trvajúca hyperglykémia môže prispieť k mnohým komplikáciám vrátane kardiovaskulárnych ochorení, nefropatie, retinopatie, neuropatie a rôznych patológií nôh. Chirurgické zákroky môžu ovplyvniť homeostázu glukózy. Vzniknutá hyperglykémia v dôsledku abnormalít v rovnováhe glukózy je rizikovým faktorom pre postoperatívnu sepsu, narušené hojenie rán, dysfunkciu endotelu či ischemiu mozgu. (Sudhakaran a Surani, 2015)

Ďalšie patológie, ktoré stresová reakcia môže spôsobiť už počas chirurgického zákroku alebo po ňom, sú:

- diabetická ketoacidóza – môže byť až život ohrozujúci stav, kedy telo nemá dostatok inzulínu na využívanie glukózy ako energie, dôsledku čoho začne spaľovať tuky na energiu, čo vedie k tvorbe ketónových telies, ktoré nahromadené v krvi spôsobujú acidózu (Seth et al., 2015),
- hyperglykemický hyperosmolárny syndróm – v dôsledku hyperglykémie telo začne strácať veľké množstvo tekutín, dochádza k polyúrii, k extrémnej dehydratácii a zvýšenej koncentrácii krvnej glukózy, čo má za následok hyperosmolárny stav (Pasquel et al., 2020).

Zvláštnym a život ohrozujúcim stavom sa stáva situácia, kedy sa spomínaná diabetická ketoacidóza a hyperglykemický hyperosmolárny syndróm vyskytnú u pacienta naraz v danom čase. (Pasquel et al., 2020)

Správne riadenie hladín glukózy spolu s dosiahnutím ostatných cieľov v perioperačnom manažmente (ako sú hladiny cholesterolu, index telesnej hmotnosti, skr. BMI, a krvný tlak) sú kľúčové pre predchádzanie dlhodobých komplikácií diabetu a znižovanie celkových nákladov na liečbu danej choroby. (Sudhakaran a Surani, 2015) Hodnoty HbA_{1C} pod 6,5 % alebo nad 9,0 % môžu byť spojené s vyššou úmrtnosťou do jedného roka u pacientov s DM2. (Nicholas et al., 2013) Prísne riadenie hladín glukózy sa stáva dôležitým cieľom v perioperačnom období u chirurgických pacientov, avšak stále nie je dosiahnutý celkový konsenzus o optimálnom manažmente diabetických pacientov v tomto období. (Sudhakaran a Surani, 2015)

3.1 Riziko hypoglykémie

Monitorovanie glykémie v perioperačnom prostredí sa vykonáva pasívne s cieľom zmierniť možné neuroglykopenické dôsledky z nedetekovanej hypoglykémie. Nedostatočne riadená hypoglykémia môže spôsobiť rôzne neurologické komplikácie, ako je ospalosť, bezvedomie a záchvaty. V závislosti od trvania môže mať za následok nezvratné neurologické poškodenie alebo dokonca úmrtie. (The NICE-SUGAR Study Investigators, 2009) Rozpoznanie neurologických prejavov hypoglykémie počas anestézie alebo po podaní sedatív či analgetík po ukončení chirurgického zákroku je náročné, čo môže viesť k nedostatočne rozpoznanému hypoglykemickému stavu v kritickej dobe. Pacient je ohrozený fatálnymi následkami, kým sa nezačne primeraná liečba. (Sudhakaran a Surani, 2015)

Hypoglykémia zvyšuje morbiditu a mortalitu u ťažko chorých diabetikov a môže predĺžiť hospitalizáciu na jednotke intenzívnej starostlivosti alebo v nemocnici. (Sudhakaran a Surani, 2015) Všeobecne platí, že komplikácie z chirurgických rán sú častejšie u diabetikov a hojenie je narušené, ak nie sú glykemické hladiny riadne riadené. (Guvener et al., 2002) Keďže diabetici majú zvýšené perioperačné morbídne a mortalitné riziko, včasná identifikácia diabetických pacientov je nevyhnutná v chirurgickom prostredí. Približne viac ako tretina diabetikov zostáva pred operáciou alebo pri prijatí na jednotku intenzívnej starostlivosti nerozpoznaná a následne aj neliečená. (Angelini et al., 2001)

Lekári musia byť ostražití pri správnom identifikovaní typu diabetu mellitus, porušenej tolerancie glukózy, inzulínovej rezistencie a ďalších súvisiacich diabetických patológií. Malo by byť v záujme chirurgov dodržiavanie stratégií riadenia glukózy. Ak je o diabetických pacientov správne postarané, primárne výsledky chirurgických zákrokov sú podobné ako u zdravých pacientov. Anestéziologickí lekári by mali mať na pamäti, že niektoré z liečiv, ktoré počas operačných výkonov používajú, glykemickú homeostázu narušujú. (Sudhakaran a Surani, 2015) Z týchto dôvodov je dôležité, aby každý jeden lekár bral do úvahy diagnózu diabetes mellitus a správne na ňu reagoval pri starostlivosti o pacienta.

VÝSKUMNÁ ČASŤ

4 CIELE A METÓDY PRÁCE

Táto kapitola sa zameriava na stanovenie hlavného a čiastkových cieľov práce, ako aj na opis použitých metód, ktoré umožňujú dosiahnutie týchto cieľov. Na základe analýzy dostupnej literatúry a štatistických údajov sa práca snaží odpovedať na kľúčové otázky týkajúce sa výskytu infekcií v mieste operačného výkonu u pacientov s diabetes mellitus a identifikovať hlavné faktory, ktoré môžu ovplyvniť riziko týchto infekcií.

Ciele práce sú špecifikované tak, aby poskytli komplexný pohľad na vzťah medzi diabetes mellitus a výskytom SSI, pričom sa berie do úvahy aj vplyv iných rizikových faktorov. Na dosiahnutie týchto cieľov boli využité rôzne analytické metódy vrátane štatistickej analýzy dát z existujúcich štúdií, porovnania výsledkov z rôznych zdrojov a identifikácie korelačných vzťahov.

4.1 Hlavný cieľ práce

Hlavným cieľom práce bolo preskúmať, či prítomnosť ochorenia diabetes mellitus ovplyvňuje riziko vzniku infekcie v mieste operačného výkonu.

4.2 Čiastkové ciele práce

1. Porovnanie výskytu infekcií v mieste operačného výkonu (SSI) medzi pacientami s diabetes mellitus (DM) a pacientmi bez DM – cieľom práce je zistiť, či existuje štatisticky významný rozdiel vo výskyte SSI medzi pacientmi s diagnózou diabetes mellitus a pacientmi bez tejto diagnózy.
2. Analýza vzťahu medzi veľkosťou štúdií a incidenciou SSI u pacientov s DM – cieľom je preskúmať, či existuje korelácia medzi počtom pacientov zahrnutých v jednotlivých štúdiách a výskytom SSI u pacientov s DM, a či veľkosť štúdie ovplyvňuje výsledky.
3. Identifikácia štúdií s najvyššou a najnižšou incidenciou SSI u pacientov s DM – cieľom je identifikovať štúdie, v ktorých bol zaznamenaný najvyšší a najnižší výskyt SSI u pacientov s DM, a analyzovať možné faktory, ktoré mohli prispieť k týmto výsledkom.
4. Zistiť a porovnať relevantnosť ďalších rizikových faktorov ako obezita, vyšší vek a dĺžka operácie u pacientov s diabetom mellitus a rizikom infekcie v mieste chirurgického výkonu.

4.3 Metódy k dosiahnutiu cieľov

Pre dosiahnutie stanovených cieľov bol použitý systematický prehľad dostupnej literatúry, ktorý umožňuje komplexné zhodnotenie a syntézu existujúcich vedeckých poznatkov týkajúcich sa vzťahu medzi diabetes mellitus a rozvojom infekcií v mieste operačného výkonu. Tento prehľad zahŕňal systematické vyhľadávanie a analýzu relevantných štúdií publikovaných v odbornej literatúre.

Systematický prehľad literatúry prebiehal v nasledujúcich krokoch, ktoré sú popísané pomocou podpodkapitol.

4.3.1 Vyhľadávanie literatúry

Boli použité elektronické databázy, ako napríklad PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, EMBASE, Google Scholar, CINAHL, MEDLINE, PsycINFO, ClinicalTrials.gov a ProQuest Dissertations & Theses, BiblioMedicaSlovaca a Bibliographia medica Českoslovaca na identifikáciu vedeckých štúdií publikovaných v odbornej literatúre.

Kľúčové slová zahŕňali pojem: "diabetes mellitus", ktorý bol spojený booleovským operátorom AND s pojmami "infekcia v mieste operačného výkonu", "SSI", "chirurgické infekcie" a "rizikové faktory".

4.3.2 Kritériá zahrnutia a vylúčenia

Do prehľadu boli zahrnuté štúdie, ktoré sa zameriavali na vzťah medzi diabetes mellitus a výskytom SSI u dospelých pacientov. Vylúčené boli štúdie, ktoré neboli zamerané na túto problematiku, neboli v anglickom jazyku alebo nespĺňali nasledovné metodické štandardy pre daný systematický prehľad. Taktiež neboli použité štúdie, ktoré neobsahovali údaje o počte pacientov s DM, počte pacientov s SSI, počte pacientov DM a SSI súčasne. Štúdie staršie ako 2014 (otvorený interval) taktiež neboli do práce zahrnuté. Systematické prehľady boli taktiež vyradené, zahrnuté štúdie boli retrospektívne, prospektívne či kohortové.

Zahrnuté štúdie boli voľne dostupné pre verejnosť alebo prístupné pre používateľov prihlásených cez univerzitné pripojenie Univerzity Pardubice. Pochopiteľne, vylúčené boli štúdie dostupné iba za platobnou bránou. Štúdie neboli obmedzené na konkrétny typ operácie alebo chirurgický odbor, ani na krajinu, v ktorej sa štúdia uskutočnila. Rovnako nebol typ skúmanej štúdie bližšie špecifikovaný.

4.3.3 Extrakcia dát

Extrakcia dát prebiehala systematicky, aby sa zabezpečila konzistentnosť a presnosť získaných informácií zo zahrnutých štúdií. Z každej štúdie boli extrahované nasledovné údaje:

1. **Rok vydania štúdie:** Tento údaj bol dôležitý pre časovú orientáciu a relevantnosť výskumu v kontexte aktuálnych poznatkov.
2. **Krajina, v ktorej štúdia prebiehala:** Informácia o geografickej lokalite umožňovala zohľadniť regionálne rozdiely v zdravotnej starostlivosti a epidemiológii.
3. **Typ chirurgického zákroku:** Tento údaj bol zaznamenaný na lepšie porozumenie kontextu a charakteru operácií, ktoré mohli ovplyvniť riziko vzniku SSI.
4. **Celkový počet pacientov zúčastnených na štúdiu:** Celkový počet bol extrahovaný, aby bolo možné analyzovať rozsah jednotlivých štúdií a lepšie pochopiť, ako veľkosť študovanej populácie môže ovplyvniť výsledky týkajúce sa výskytu infekcií v mieste operačného výkonu. Tento údaj je potrebný pre zhodnotenie robustnosti a reprezentatívnosti každej štúdie v rámci systematického prehľadu.
5. **Počet pacientov s diabetes mellitus:** Tento údaj bol nevyhnutný na stanovenie veľkosti študovanej populácie s DM v rámci každej štúdie.
6. **Počet pacientov s infekciou v mieste operačného výkonu:** Údaj o počte pacientov s SSI bol kľúčový pre analýzu výskytu infekcií.
7. **Počet pacientov s DM a SSI súčasne:** Tento údaj umožnil analyzovať vzťah medzi prítomnosťou DM a rizikom vzniku SSI.
8. **Pomer mužov a žien:** Tento údaj bol zaznamenaný na posúdenie rozdielov vo výskyte SSI medzi pohlaviami. Avšak, ako sa neskôr ukázalo, nie každá štúdia tieto údaje uvádzala. Napriek tomu boli tieto informácie sledované pre prípadné budúce skúmanie.
9. **Priemerný vek pacientov:** Údaj o priemernom veku pacientov bol potrebný pre hodnotenie veku ako rizikového faktora pre vznik SSI.
10. **Priemerné BMI pre celý súbor:** Tento údaj umožnil posúdiť vplyv telesnej hmotnosti na riziko vzniku SSI, keďže BMI je vo všeobecnosti spájaný ako rizikový faktor pre rozvoj komplikácií v perioperačnom období.

11. **P hodnota k BMI:** Táto štatistická hodnota umožňovala posúdiť významnosť vzťahu medzi BMI a výskytom SSI. Stanovená hladina významnosti bola 0,05.

4.3.4 Analýza dát

Po systematickej extrakcii relevantných údajov z každej štúdie bola vykonaná komplexná analýza dát, ktorá sa zameriavala na identifikáciu vzťahov medzi jednotlivými premennými a výskytom infekcií v mieste operačného výkonu. Z každej štúdie boli extrahované údaje, ako rok vydania, krajina pôvodu, typ chirurgického zákroku, celkový počet pacientov, počet pacientov s diabetes mellitus, počet pacientov s SSI a počet pacientov s oboma diagnózami súčasne. Okrem toho boli zahrnuté premenné ako pomer mužov a žien, priemerný vek pacientov, priemerné BMI a p hodnota k BMI. Taktiež bola zisťovaná p hodnota pre vzťah medzi DM a SSI, ktorá, ak nebola uvedená v štúdiu, bola dodatočne vypočítaná pomocou programu MS Excel. Tieto údaje poskytli základ pre analýzu a zohľadnili rôzne faktory, ktoré by mohli ovplyvniť výskyt SSI.

Dáta boli následne analyzované s cieľom určiť, či existuje štatisticky významný vzťah medzi diabetes mellitus a výskytom SSI. Použité metódy analýzy zahŕňali:

- **Deskriptívna štatistika:** Použitá na základné zhodnotenie a sumarizáciu údajov z každej štúdie, vrátane výpočtu incidencie SSI u pacientov s DM a posúdenia ďalších premenných, ako vek, pohlavie a BMI.
- **Korelačné analýzy:** Zamerané na preskúmanie možných vzťahov medzi jednotlivými premennými (napríklad BMI, vek, počet pacientov) a incidenciou SSI, s cieľom zistiť, či tieto faktory ovplyvňujú výskyt infekcií.
- **Analýza p hodnôt:** Použitá na posúdenie štatistickej významnosti zistených rozdielov a vzťahov medzi premennými, najmä v súvislosti s BMI a výskytom SSI, pričom stanovená hladina významnosti bola 0,05.

Táto systematická analýza by mala umožniť identifikovať kľúčové faktory ovplyvňujúce výskyt SSI u pacientov s DM. Aj keď niektoré štúdie neuvádzali určité údaje, tieto premenné boli sledované pre prípadné budúce analýzy.

4.3.5 Hodnotenie kvality štúdií

Hodnotenie kvality štúdií bolo kľúčovým krokom v tomto systematickom prehľade, aby sa zabezpečila spoľahlivosť a validita záverov. Každá zahrnutá štúdia bola podrobená kritickému posúdeniu na základe viacerých kritérií, ktoré zahŕňali:

1. **Dizajn štúdie:** Bol posudzovaný typ štúdie (retrospektívna, prospektívna, kohortová), aby sa zohľadnila metodologická robustnosť a potenciálne zdroje zaujatosti.
2. **Veľkosť vzorky:** Hodnotená bola dostatočnosť veľkosti študovanej populácie, čo je dôležité pre štatistickú spoľahlivosť výsledkov. Menšie štúdie mohli byť náchylnejšie na výsledky s menšou generalizovateľnosťou. Z tohto dôvodu bola stanovená minimálna veľkosť populácie na 100 účastníkov.
3. **Zber dát:** Posúdená bola kvalita a konzistentnosť metód zberu dát, aby sa zaručilo, že údaje boli zhromažďované systematicky a presne. Bolo sledované ako autori štúdií opísali svoje metódy zberu dát. Bolo zisťované, či existuje štandardizovaný nástroj na zistenie vplyvu diabetu mellitus na rozvoj infekcie v mieste chirurgického výkonu, no ani jedna štúdia takýto nástroj neuvádzala. Štandardizovaný nástroj na hodnotenie vzťahu medzi DM a SSI bol hľadaný samostatne v databáze štandardizovaných nástrojov od Mapi Research Trust, avšak bez úspechu.
4. **Kontrola premenných:** Hodnotilo sa, či štúdie riadne kontrolovali dôležité premenné, ako je vek, pohlavie, BMI, a iné rizikové faktory, ktoré by mohli ovplyvniť výsledky.
5. **Spracovanie a analýza dát:** Posúdená bola vhodnosť použitých štatistických metód a spôsobu, akým boli analyzované údaje, vrátane výpočtu p hodnôt a posudzovania štatistickej významnosti.
6. **Transparentnosť a reprodukovateľnosť:** Zohľadnilo sa, či štúdie poskytli dostatok informácií na to, aby boli ich metódy a výsledky reprodukovateľné v ďalších výskumoch.

4.4 Stanovenie PICO kritérií a PICO otázky

PICO je štruktúrovaný rámec používaný na definovanie klinických otázok v *Evidence Based Medicine* (z ang. Medicína založená na dôkazoch) a pozostáva zo štyroch hlavných prvkov: Populácia (P, v ang. *population*), intervencia (I, v ang. *intervention*), komparátor (C, v ang. *comparator*) a výstup (O, v ang. *outcome*). (Straus et al., 2018, s. 21-45)

Nami stanovené PICO kritéria boli nasledovné:

- **P (Populácia):** pacienti podstupujúci chirurgický zákrok, špecificky tí s diagnózou diabetes mellitus.

- **I (Intervencia):** skúmanie výskytu infekcií v mieste operačného výkonu u pacientov s diabetes mellitus.
- **C (Komparátor):** porovnanie s pacientmi bez diabetu mellitus.
- **O (Výstup):** výskyt infekcií v mieste operačného výkonu a identifikácia rizikových faktorov, ktoré ovplyvňujú toto riziko, vrátane možnej štatistickej významnosti rozdielov medzi skupinami.

PICO kritéria pomáhajú presnejšie definovať otázku, ktorú systematický prehľad rieši a zároveň uľahčuje následné zameranie sa na zber a analýzu relevantných údajov. (Straus et al., 2018, s. 21-45)

PICO otázka pre tento systematický prehľad:

U pacientov podstupujúcich chirurgický zákrok (P), ovplyvňuje prítomnosť diabetes mellitus (I) v porovnaní s pacientmi bez diabetes mellitus (C) riziko vzniku infekcie v mieste operačného výkonu (O)?

4.5 PRISMA Diagram

Na základe odporúčaní stránky PRISMA Statement (2024) bol vytvorený PRISMA diagram pre dohľadanie relevantnej literatúry.

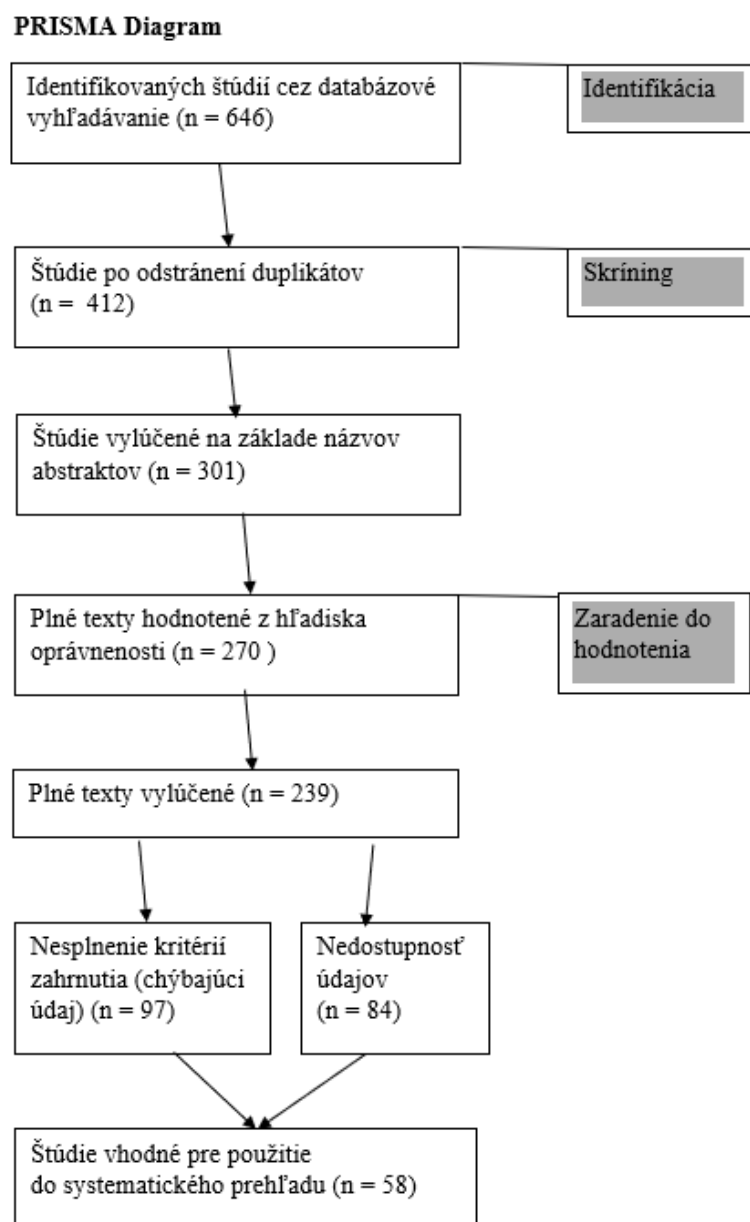
4.5.1 Postup tvorby PRISMA Diagramu

1. **Identifikácia štúdií:** bolo identifikovaných 646 štúdií prostredníctvom databázového vyhľadávania. Tento údaj je zapísaný v prvej sekcii diagramu, ktorá reprezentuje fázu Identifikácia.
2. **Odstránenie duplikátov:** po odstránení duplikátov zostalo 412 štúdií. Tento údaj je uvedený v druhej sekcii diagramu, čo predstavuje krok Skríning.
3. **Vylúčenie na základe názvov a abstraktov:** na základe názvov a abstraktov bolo vylúčených 111 štúdií a zostalo 301 štúdií.
4. **Hodnotenie plných textov:** celkovo bolo z hľadiska oprávnenosti hodnotených 270 plných textov. Tento krok je znázornený v štvrtom kroku diagramu Zaradenie do hodnotenia.

5. **Vylúčenie plných textov:** z hodnotených plných textov bolo vylúčených 181 štúdií, a to z dvoch dôvodov: 97 z nich nespĺnilo kritériá zahrnutia (napríklad pre chýbajúci údaj) a 84 bolo vylúčených z dôvodu nedostupnosti údajov.

6. **Zahrnutie do systematického prehľadu:** nakoniec by bolo do systematického prehľadu zahrnutých 58 štúdií, ktoré splnili všetky potrebné kritériá.

Vzhľadom na náročnosť zahrnutia všetkých dostupných štúdií, ktoré boli manuálne prehliadané, čítané a extrahované pre relevantné údaje, bolo nakoniec zahrnutých 15 štúdií. Tieto štúdie slúžia ako základ pre systematický prehľad, ktorý môže byť východiskom pre ďalšie, rozsiahlejšie štúdie a metaanalýzy vzhľadom na objemnosť mnohých vzoriek.



Obrázok 1 – PRISMA Diagram

5 ROZBOR SLEDOVANÝCH ŠTÚDIÍ

Boli zhromaždené a analyzované výsledky viacerých štúdií, ktoré sa zaoberali výskytom a rizikovými faktormi rozvoja SSI u pacientov po rôznych typoch chirurgických zákrokov. Osobitný dôraz bol kladený na úlohu diabetes mellitus ako potenciálneho rizikového faktora a jeho vzťah k pooperačným infekciám. Cieľom tejto analýzy bolo poskytnúť komplexný prehľad o súčasných poznatkoch v tejto oblasti a prispieť k lepšiemu pochopeniu toho, aké faktory mohli prispievať k vzniku infekcií, a tým napomôcť pri vývoji efektívnejších preventívnych stratégií.

5.1 Spatenkova et al. (2021)

Štúdia Spatenkovej et al. (2021) sa zaoberá analýzou výskytu a rizikových faktorov vzniku infekcií v chirurgických ranách u pacientov, ktorí podstúpili plánované operácie torakálnej alebo lumbálnej chrbtice. Jednalo sa o plánované operácie chrbtice vykonané pre degeneratívne ochorenie, traumatické poranenie alebo nádor. Cieľom bolo identifikovať faktory, ktoré sú spojené s vyšším rizikom vzniku SSI po týchto operáciách.

Štúdia sledovala 274 pacientov počas šiestich rokov a zameriavala sa na rôzne možné rizikové faktory vrátane demografických charakteristík, klinických údajov a sezónnych vplyvov. Výsledky ukázali, že rizikové faktory pre SSI neboli podľa štúdie tie, ktoré sa často spomínajú v literatúre, ako sú kortikosteroidy ($p = 0,409$), diabetes mellitus ($p = 0,811$), BMI ($p = 0,878$) alebo transfúzie ($p = 0,262$). Štúdia identifikovala ako významné faktory spojené s vyšším rizikom rozvoja SSI: teplé ročné obdobia ($p = 0,044$, OR 2,92), autormi stanovené od júna do augusta, a neinfekčné komplikácie rán ($p < 0,001$) ako hematómy, edémy, dehiscencie či erytémy. Spolu s rozvojom infekcie v chirurgickej rane súvisí dlhší pobyt na jednotke intenzívnej starostlivosti ($p = 0,043$), čo môže súvisieť s predĺžením hospitalizácie pacienta. (Spatenkova et al., 2021)

5.2 Drienko et al. (2022, s. 488-493)

Štúdia sa zaoberala analýzou pooperačných komplikácií po otvorených hernioplastikách v jazve. Primárnym cieľom bolo zhodnotiť krátkodobé výsledky chirurgickej liečby u pacientov operovaných pre ventrálnu kýlu na Chirurgickej klinike Fakultnej nemocnice Kráľovské Vinohrady, s dôrazom na vznik pooperačných infekčných komplikácií a analýzu rizikových faktorov. Sekundárnym cieľom bolo zhodnotiť spôsob a efektívnosť liečby týchto infekčných komplikácií, najmä pri použití implantovanej sieťky.

V analýze pooperačných komplikácií po otvorených hernioplastikách v jazve Drienko et al. (2022, s. 488-493) uvádzajú diabetes mellitus ako hranične významný faktor ($p = 0,071$) pre rozvoj infekcie v mieste chirurgického výkonu. Priemerná hodnota BMI bola 30,3, pričom vzťah s rozvojom SSI nebol štatisticky významný ($p = 0,217$). Ďalšie potenciálne rizikové faktory, ktoré autori analýzy preverovali, boli: vek, porovnanie pohlaví, fajčenie, ischemická choroba srdečná, onkologické ochorenie v anamnéze, imunosupresia či vlastnosti hernie (recidívujúca, objemná). Ani jeden predchádzajúcich vymenovaných prvkov sa neukázal ako štatisticky významný, pričom všetky mali p hodnotu vyššiu ako 0,1. Z danej analýzy vyplýva, že rizikovým faktorom pre rozvoj infekcie v operačných ranách je akútny výkon (u ad hoc Fisherovom teste bol pomer 2,73). (Drienko et al., 2022, s. 488-493)

5.3 Mracek et al. (2015, s. 501–506)

Článok Mracek et al. (2015, s. 501–506) sa zaoberá komplikáciami kranioplastiky, pri ktorej sa po dekompresívnej kraniektómii používajú autológne kostné chlopne sterilizované v autokláve. Štúdia hodnotí morbiditu spojenú s týmto výkonom. Sledovala rozvoj infekcie v mieste operačného výkonu, infekciu vzniknutú počas hospitalizácie (pneumónia, infekcia močových ciest, sepsa), resorpciu kostnej chlopne, dehiscenciu rany, odstránenie kostnej chlopne pre edém mozgu, epidurálny a subdurálny hematóm, záchvaty.

Celková miera komplikácií bola vysoká, ale porovnateľná s inými metódami kranioplastiky. Kým infekciu vzniknutú počas hospitalizácie dostalo 35,3 % pacientov (53 pacientov zo 150), infekciu priamo v mieste operačného výkonu dostalo 3,3 % (5 pacientov). Trvanie operácie dlhšie ako 120 minút sa ukázalo ako nezávislý rizikový faktor ($p = 0,0277$), pričom pacienti majú približne 16,877-krát vyššiu šancu na vznik infekcie. Ako nezávislý rizikový faktor pre rozvoj resorpcie kostnej chlopne bola identifikovaná prítomnosť ventriculo-peritoneálneho shuntu ($p < 0,0001$). Diabetes mellitus bol identifikovaný ako nezávislý rizikový faktor pre rozvoj pooperačných komplikácií akou je rozvoj infekcie ($p = 0,0016$), pričom OR bolo 54,261.

Záverom štúdie je, že reimplantácia autoklávovanej autológnej kostnej chlopne po dekompresívnej kraniektómii je jednoduchá a lacná alternatíva, dostupná pre väčšinu inštitúcií. Táto metóda je spojená s nízkou mierou infekcie, avšak so značnou mierou resorpcie kostnej chlopne. Celková miera komplikácií bola vysoká, ale porovnateľná s inými metódami kranioplastiky. (Mracek et al., 2015, s. 501–506)

5.4 Gachabayov et al. (2018, s. 201-207)

Štúdiá Gachabayov et al. (2018, s. 201-207) sa zaoberá perioperačnou hyperglykémiou a jej vzťahom k pooperačným infekciám chirurgických rán u pacientov, ktorí podstúpili kolorektálnu resekciu. Zistovala, či je stresová hyperglykémia korelovaná s mierou SSI. Zo 690 pacientov, 112 (16,2 %) malo diabetes mellitus. Celková miera SSI bola významne vyššia u pacientov s DM v porovnaní s pacientmi bez DM (28,7 % oproti 22,3 %). P-hodnota pre rozdiely v miere SSI je rovná 0,042, čo indikuje nízku pravdepodobnosť, že tento rozdiel je náhodný.

Cieľom štúdie bolo implementovať SSI balík na zníženie výskytu chirurgických infekcií v mieste operačnej rany a zlepšenie výsledkov chirurgických zákrokov u pacientov podstupujúcich kolorektálnu resekciu. Tento balík obsahoval štyri hlavné komponenty:

1. Pre-hospitalizačné opatrenia:
 - a. Optimalizácia výživového stavu pacientov.
 - b. Liečba komorbidít, ako je diabetes a obezita.
2. Preoperačné opatrenia:
 - a. Antibiotická profylaxia, teda podanie správnych antibiotík v správnom čase pred operáciou.
 - b. Antiseptická sprcha alebo kúpeľ pred operáciou.
3. Intraoperačné opatrenia:
 - a. Striktné dodržiavanie sterilných techník.
 - b. Kontrola teploty pacienta a udržiavanie normotermie.
 - c. Použitie sterilných nástrojov a materiálov.
4. Pooperačné opatrenia:
 - a. Monitorovanie a kontrola glukózy v krvi.
 - b. Udržiavanie čistoty rany a sterilných obväzov.
 - c. Včasnú odstránenie chirurgických drénov a katétrov.

Implementácia SSI balíka znížila mieru SSI (z 29,3 % na 17 %), avšak miera hyperglykémie sa nezmenila pre pacientov s diabetom ani u pacientov bez tohto ochorenia (pred balíkom 59 % a po balíku 62 %).

Ďalej štúdiá uvádza, že pooperačná hyperglykémia sa vyskytovala častejšie u pacientov bez DM ako s daným ochorením (46,0 % oproti 42,9 %). Autori uvádzajú, že perioperačný stres je hlavnou príčinou hyperglykémie u pacientov bez diabetu mellitus. Stresová hyperglykémia

je výsledkom fyziologickej odpovede ľudského tela na chirurgické trauma, čo zahŕňa zvýšenú produkciu kortizolu a ďalších stresových hormónov (adrenalin, norepinefrín, glukagón či rastový hormón), ktoré môžu viesť k zvýšeniu hladiny cukru v krvi.

Ďalším dôvodom môže byť absencia stratégie na zvládanie hyperglykémie ako napríklad skrátenie predoperačného hladovania, alebo zavedenie karbohydrátovej záťaže (podanie nápoja s vysokým obsahom sacharidov pacientovi pred operáciou). To znamená, že hyperglykémia nebola cielene riešená v rámci opatrení na zníženie vzniku infekčných komplikácií operačných rán.

Autori tiež hovoria o tom, že fyziologické odpovede na stres a chirurgické trauma môžu byť rôzne medzi pacientmi s diabetom a bez diabetu mellitus. Pacienti s DM môžu byť viac zvyknutí na kolísanie hladiny cukru v krvi, zatiaľ čo pacienti bez DM môžu reagovať na stres výraznejším zvýšením hladiny cukru v krvi, pretože ich organizmus nie je schopný pohotovo reagovať.

Celková miera SSI bola vyššia u pacientov s DM a hyperglykémiou v porovnaní s pacientmi bez DM s hyperglykémiou (35,6 % oproti 20,8 %). Existuje pozitívna korelácia medzi stresovou hyperglykémiou a mierou rozvoja infekčných komplikácií bez ohľadu na prítomnosť diagnózy diabetes mellitus. Tieto údaje podporujú potrebu stratégie na prevenciu stresovej hyperglykémie u pacientov bez cukrovky podstupujúcich kolorektálnu resekciu. (Gachabayov et al., 2018, s. 201-207)

5.5 Corcoran et al. (2021, s. 1731-1741)

Jednou z mnohopočetných štúdií z hľadiska počtu sledovaných účastníkov bola od Corcoran et al. (2021, s. 1731-1741). Zahŕňala 8880 dospelých pacientov, z toho 1148 malo diabetes mellitus, ktorí podstúpili neurgentné, nekardiálne chirurgické zákroky trvajúce aspoň 2 hodiny. Primárne sledovala výskyt infekcie chirurgického miesta do 30 dní po operácii pri podaní dexametazónu, pričom polovica dostávala 8 mg intravenózneho dexametazónu a druhá skupina dostávala placebo počas anestézie. Dexametazón môže zvýšiť hladinu glykémie, čo vedie k hyperglykémii.

V štúdiu sa zistilo, že hyperglykemické udalosti sa vyskytli u 0,6 % pacientov bez diabetu mellitus, ktorí dostávali dexametazón, v porovnaní s 0,2 % pacientov v placebo skupine. Z toho vyplýva, že dexametazón môže zvýšiť riziko hyperglykémie u pacientov, ktorí nemajú diabetes.

Výsledky pre pacientov s DM boli podobné ako pre celú populáciu štúdie. Incidencia chirurgických infekcií do 30 dní po operácii bola 8,1 % v skupine s dexametazónom a 9,1 % v placebo skupine, čo naznačuje, že dexametazón nebol spojený so zvýšeným rizikom infekcie chirurgického miesta u pacientov s DM. Zároveň to umožnilo porovnať a zistiť, či diabetes mellitus ovplyvňuje výskyt SSI pri použití dexametazónu v porovnaní s placebom. Ani táto štúdia nepreukazuje štatisticky významný vzťah DM a rozvoj infekcie v mieste chirurgického výkonu, ako ukazuje p hodnota (0,197). (Corcoran et al., 2021, s. 1731-1741)

5.6 Blankush et al. (2016, s. 77-82)

Štúdia Blankush et al. (2016, s. 77-82) je ďalšou z mnohopočetných štúdií z hľadiska počtu sledovaných účastníkov. Skúma súvislosť medzi zvýšenými hladinami glykovaného hemoglobínu (HbA1c) pred operáciou a pooperačnými infekciami po neakútnych chirurgických zákrokoch. Štúdia bola retrospektívna a zahŕňala 2200 pacientov, ktorí podstúpili rôzne chirurgické zákroky (z oborov: ortopédia, gynekológia, všeobecná chirurgia, otorinolaryngológia, urológia, oftalmológia, neurochirurgia, cievna a plastická chirurgia) počas necelých piatich rokov.

Účastníci boli rozdelení do dvoch homogénnych skupín podľa nameranej hladiny HbA1c, ktorej hodnota sa odoberala pred operačným výkonom v rámci krátkodobej prípravy. Jedna skupina bola tvorená pacientami s hodnotami vyššími ako 6,5 %, druhá skupina slúžila ako kontrolná. Nebol zistený štatisticky významný rozdiel v celkovej miere infekcií medzi skupinami a zvýšená hladina HbA1c nebola identifikovaná ako nezávislý prediktor infekcií. Vyššie riziko pooperačných infekcií bolo zistené v súvislosti so zvyšujúcim sa vekom (nad 81 rokov) alebo v prípade špinavých rán – v štúdiu Blankush et al. (2016, s. 77-82) sa špinavé rany označujú ako tie, ktoré majú najvyššie riziko pooperačných infekcií kvôli existujúcej alebo novej prítomnosti mikroorganizmov a znečistenia v rane, ku ktorému mohlo dôjsť napr. perforáciou tráviaceho traktu či pri ORL operáciách. Pacienti so špinavými ranami a $HbA1c \geq 8,0\%$ mali signifikantne vyššie riziko infekcie.

Na základe dostupných údajov zo štúdie sme preskúmali vzťah medzi diabetes mellitus a rozvojom infekcie v pooperačnej rane. Zisťovaná p hodnota je uvedená aj v štúdiu a je rovná 0,2, čo značí, že vzťah medzi diabetes mellitus a SSI nie je štatisticky významný. (Blankush et al., 2016, s. 77-82)

5.7 Jones et al. (2017, s. 1031–1038)

Retrospektívna observačná štúdia Jones et al. (2017, s. 1031–1038) sa zaoberá vzťahom medzi hladinami hemoglobínu A1c pred operáciou, pooperačnou hyperglykémiou a počtom readmisíí (opätovné prijatie pacienta do nemocnice po prepustení) po gastrointestinálnych operáciách. Autori sa zamerali na to, či hladiny HbA1c pred operáciou alebo hladiny glukózy po operácii sú užitočnejšie pri predpovedaní pooperačných komplikácií a readmisíí. Do štúdie bolo zahrnutých 21 541 pacientov, z ktorých 10 996 malo diabetes mellitus a súčasne 339 malo aj infekciu v mieste operačného výkonu. Ostatných 12 098 pacientov netrpelo daným ochorením, ale u 891 z nich sa vyskytlo SSI. (Jones et al., 2017, s. 1031–1038)

Tabuľka 1 – Skutočné pozorovania štúdie Jones et al. (2017, s. 1031–1038)

	Pacienti s SSI	Pacienti bez SSI	Celkom
Pacienti s DM	339	10657	10996
Pacienti bez DM	891	11207	12098
Celkom	1230	21864	23094

Tabuľka 2 – Očakávané frekvencie pre štúdiu Jones et al. (2017, s. 1031–1038)

	Pacienti s SSI	Pacienti bez SSI	Celkom
Pacienti s DM	585,7	10410,3	10996,0
Pacienti bez DM	644,3	11453,7	12098,0
Celkom	1230,0	21864,0	23094,0

Z daných informácií sme zisťovali p hodnotu pre vzťah medzi diabetom mellitus a rozvojom infekcie v mieste operačného výkonu pomocou programu MS Excel, pretože daná štúdia nami zisťovaný vzťah štatisticky nehodnotila (postup je uvedený nižšie). Výsledná p hodnota po zaokrúhlení bola rovná $1,81^{-47}$, čo je veľmi malá hodnota a značí štatistickú významnosť na získané údaje.

5.7.1 Počítanie p hodnoty pomocou chikvadrát testu v MS Excel

V MS Excel sme si zostrojili Tabuľku 1 – Skutočné pozorovania štúdie Jones et al. (2017, s. 1031–1038) podľa poskytnutých údajov danej štúdie. Následne sme zostrojili tabuľku 2, kde sme z prvej tabuľky vypočítali údaje pre očakávané frekvencie ako „očakávaná frekvencia je rovná vynásobenému celkovému súčtu hodnôt v riadku, v ktorom sa bunka nachádza, s celkovým súčtom hodnôt v stĺpci, v ktorom sa bunka nachádza, vydelené celkovým súčtom všetkých hodnôt v celej tabuľke“ (Salkind, 2016, s. 307-312). Takže v prípade prvej bunky sme počítali očakávanú frekvenciu pre pacientov s DM a pacientov s SSI súčasne ako celkový počet pacientov s DM (10 996) krát celkový počet pacientov s SSI (1 230). Výsledné číslo očakávanej frekvencie bolo 585,7, ako je uvedené v tabuľke 2. Takto sme postupovali pre všetky 4 šedo podfarbené bunky a dostali sme výsledné očakávané frekvencie v tabuľke 2.

Údaje získané zo štúdie aj tie nami počítané boli dôležité pre vypočítanie chikvadrát testu, ktorý je poskytnutý ako štatistická funkcia programom MS Excel. Na obrázku 1 je počítanie tejto funkcie zachytené ako výstrižok obrazovky vlastného počítania. Ako „Skutočný_ rozsah“ sme označili bunky C4, D4, C5, D5, ako „Očakávaný_ rozsah“ sme označili bunky C13, D13, C14, D14. Výsledok p hodnoty bol 1,8071E-47, čo po zaokrúhlení na dve desatinné miesta znamená, že výsledok bol rovný $1,81^{-47}$. Jedná sa o veľmi malé číslo a zároveň je táto p hodnota menšia než zvolená hladina významnosti 0,05, čo značí, že môžeme zamietnuť nulovú hypotézu, ktorej znenie bolo nasledovné: rozdiel medzi ochorením diabetes mellitus a rozvojom infekcie v mieste chirurgického výkonu je nulový. Naopak prijímame hypotézu, ktorej znenie je: medzi ochorením diabetes mellitus a rozvojom infekcie v mieste chirurgického výkonu existuje štatisticky významný rozdiel.

Tabuľka 1 - Skutočné pozorovania štúdie Jones et al. (2017, s. 1031-1038)

	Pacienti s SSI	Pacienti bez SSI	Celkom
Pacienti s DM	339	10657	10996
Pacienti bez DM	891	11207	12098
Celkom	1230	21864	23094

Tabuľka 2 - Očakávané frekvencie pre štúdiu Jones et al. (2017, s. 1031-1038)

	Pacienti s SSI	Pacienti bez SSI	Celkom
Pacienti s DM	585,7	10410,3	10996,0
Pacienti bez DM	644,3	11453,7	12098,0
Celkom	1230,0	21864,0	23094,0

Chikvadrát test: 1,8071E-47

Obrázok 2 – Postup počítania chikvadrát testu v MS Excel, ktoré sme vykonali (Salkind, 2016, s. 307-312)

5.8 Ann et al. (2015, s. 9-14)

V mnohopočetnej štúdií Ann et al. (2015, s. 9-14) sa zaoberali výskytom a rizikovými faktormi infekčných komplikácií u pacientov, ktorí podstúpili implantáciu kardiostimulátora, implantovateľného kardioverter-defibrilátora (ICD) alebo resynchronizačnej terapie srdca (CRT). Štúdia prebiehala v Južnej Kórei počas 23,3 rokov a zahŕňala 1307 pacientov, u ktorých bol implantovaný kardiostimulačný prístroj. Hlavným cieľom štúdie bolo zistiť, aká je incidencia infekčných komplikácií spojených s implantovanými kardiostimulačnými prístrojmi a identifikovať rizikové faktory, ktoré môžu prispievať k rozvoju týchto komplikácií.

Z celkového počtu 1 307 sa u 12 pacientov (0,9 %) vyvinuli infekčné komplikácie spojené s implantovaným prístrojom. Incidencia infekčných komplikácií bola 1,3 na 1000 rokov používania prístroja. Typ prístroja mal vplyv na riziko infekcie: ICD mali vyššiu incidencia infekčných komplikácií (5,1 na 1000 rokov používania prístroja) v porovnaní s ostatnými kardiostimulačnými prístrojmi, pričom u pacientov s CRT neboli zaznamenané žiadne infekčné komplikácie. Teda infekcie spojené s implantáciou kardiostimulačných prístrojov sú zriedkavé, avšak riziko sa zvyšuje s počtom predchádzajúcich chirurgických zákrokov.

Autori identifikovali ako hlavný rizikový faktor pre rozvoj infekčných komplikácií počet predchádzajúcich chirurgických zákrokov, ako je revízia rany alebo výmena generátora. V štúdií sa tiež skúmali iné potenciálne rizikové faktory, ako napríklad prítomnosť diabetes mellitus, ale neboli preukázané ako štatisticky významné v súvislosti s infekciami ($p = 0,109$). (Ann et al., 2015, s. 9-14)

5.9 Finger et al. (2017, s. 145-151)

Štúdia Finger et al. (2017, s. 145-151) bola vykonaná v Kansas University Medical Center v Spojených štátoch a zisťovala vzťah medzi zvýšenou hladinou hemoglobínu A1c a pooperačnými infekciami u pacientov, ktorí podstúpili kardiochirurgické zákroky. Hlavným cieľom štúdie bolo preskúmať, či zvýšené hladiny HbA1c zvyšujú riziko infekcií či predĺženia hospitalizácie. Bolo zistené, že pacienti so zvýšenými hladinami HbA1c mali vyššie riziko vzniku pooperačných infekcií, vrátane infekcií močových ciest, sepsy, zápalu pľúc a infekcií sternálnej rany. Riziko infekcie bolo trikrát vyššie u pacientov s HbA1c vyšším ako 7 % v porovnaní s tými, ktorí mali HbA1c na úrovni 7 % alebo nižšie. Pacienti so zvýšenými hladinami HbA1c mali tendenciu zostať v nemocnici dlhšie ako tí s normálnymi hladinami HbA1c, čo môže byť dôsledkom vyššieho výskytu infekcií.

Ďalším cieľom bolo zistiť, či existuje súvislosť medzi zvýšenými hladinami HbA1c a nižším socioekonomickým postavením pacientov. Štúdia zistila, že pacienti s vyššími hladinami HbA1c (> 7 %) mali tendenciu mať nižšie socioekonomické postavenie. Títo pacienti čelili väčším ťažkostiam pri kontrole hladín glukózy v krvi, čo môže byť spojené s horším prístupom k zdravotnej starostlivosti a dodržiavaním preventívnych opatrení.

Tieto zistenia danej štúdie naznačujú, že je dôležité zohľadniť HbA1c pri hodnotení rizika pred chirurgickým zákrokom a pri plánovaní pooperačnej starostlivosti, najmä u pacientov s nižším socioekonomickým postavením v meste Kansas, USA. (Finger et al., 2017, s. 145-151)

5.10 Mufti et al. (2020)

Štúdia Mufti et al. (2020) sa zameriavala na vplyv predoperačných hladín hemoglobínu A1C na vznik infekcií v mieste chirurgického výkonu po kardiochirurgických operáciách. Hlavné ciele štúdie boli: stanoviť incidenciu infekcií v mieste chirurgického výkonu po kardiochirurgických operáciách, určiť mikrobiologický vzorec pôvodcov týchto infekcií a preskúmať vzťah medzi predoperačnou kontrolou glykémie a rizikom vzniku SSI. Štúdia zahŕňala 229 dospelých pacientov, z toho 150 pacientov malo diabetes mellitus a u 37 z nich sa rozvinula SSI, u 30 pacientov bez ochorenia DM sa rozvinula SSI.

Štúdia zistila, že 29,3 % pacientov (67 zo 229) vyvinulo infekciu v mieste chirurgického výkonu, pričom väčšina týchto infekcií bola spôsobená gram-negatívnymi baktériami (63 % prípadov). Jedná sa o odlišný výsledok, pretože autori štúdie očakávali ako hlavného infekčného patogéna gram-pozitívne baktérie. Ďalej bolo zistené, že zvýšené predoperačné

hladiny HbA1C (> 7 %) neboli spojené s vyšším rizikom vzniku SSI – p hodnota pre HbA1C bola 0,83, čo autori štúdie vyhodnotili, že vzťah medzi zvýšenými hladinami HbA1C a SSI nebol štatisticky významný. Výsledkami štúdie bola identifikácia rizikových faktorov, ktoré zvyšovali riziko SSI ako dlhšia doba hospitalizácie (viac ako 14 dní) a dlhší pobyt na jednotke intenzívnej starostlivosti (viac ako 8 dní). (Mufti et al., 2020)

Bolo opäť potrebné si dopočítať p hodnotu pre vzťah medzi ochorením diabetes mellitus a rozvojom infekcie v mieste operačného výkonu. Výsledná p hodnota po zaokrúhlení na tri desatinné miesta bola rovná 0,035, čo je menšie než hodnota hladiny významnosti (0,05) a značí štatistickú významnosť pre získané údaje.

5.11 Wukich et al. (2014, s. 832-839)

Štúdia Wukich et al. (2014, s. 832-839) sa zameriavala na vplyv diabetu a neuropatie na riziko vzniku infekcií po operáciách chodidla a členka. Výsledky ukazujú, že pacienti s komplikovaným diabetom neuropatiou majú výrazne vyššie riziko vzniku infekcií v mieste chirurgického zákroku v porovnaní s nediabetikmi a diabetikmi bez komplikácií. Pacienti s komplikovaným diabetom mali 7,25-násobne vyššie riziko vzniku infekcie v mieste chirurgického zákroku v porovnaní s nediabetickými pacientmi bez neuropatie. Pacienti s komplikovaným diabetom mali 3,72-násobne vyššie riziko infekcie v porovnaní s pacientmi s diabetom bez komplikácií. Nediabetickí pacienti s neuropatiou mali 4,72-násobne vyššie riziko vzniku infekcie v porovnaní s nediabetickými pacientmi bez neuropatie. Neuropatia sa ukázala ako nezávislý rizikový faktor, ktorý zvyšuje riziko infekcií aj u nediabetikov.

Zo štúdie vyplýva, že nesprávna dlhodobá kontrola hladiny glykémie ($HgbA1c \geq 8\%$) taktiež zvyšuje riziko infekcií – bola spojená s 2,7-násobne vyšším rizikom vzniku infekcie. Štúdia zdôrazňuje dôležitosť dôkladného monitorovania a riadenia týchto rizikových faktorov pred operáciou. Štúdia tiež zistila, že dlhšia doba operácie bola spojená s vyšším rizikom vzniku infekcie. A taktiež zo štúdie vyplýva, že diabetes mellitus bol významne spojený s rozvojom infekcií v mieste chirurgického výkonu. (Wukich et al., 2014, s. 832-839)

5.12 McElvany et al. (2019, s. 1358-1369)

Štúdia McElvany et al. (2019, s. 1358-1369) sa zaoberala vzťahom medzi závažnosťou diabetu mellitus a rizikom infekcie chirurgického miesta alebo revíznej operácie po artroplastike ramena. Analyzovala retrospektívne údaje 8819 pacientov z registra artroplastiky ramena dostupného pre USA. Výsledky ukázali, že neexistuje významná súvislosť medzi diabetom mellitus a rizikom SSI alebo revíziou po artroplastike ramena, avšak pacienti s horšou

glykemickou kontrolou mali vyššie riziko deväťdesiat dňovej rehospitalizácie. Preoperačné hodnoty HbA1c sa neukázali ako spoľahlivý ukazovateľ rizika komplikácií, zatiaľ čo Adaptovaný index závažnosti diabetických komplikácií (aDCSI) lepšie identifikoval pacientov s vyšším rizikom rehospitalizácie po operácii, ale tento index nebol spoľahlivý pri rozlišovaní rizika iných komplikácií. Záverom štúdie bolo, že pre dlhodobé výsledky po operácii ramenného kĺbu nebola závažnosť cukrovky (meraná HbA1c alebo aDCSI) spojená s výrazným zvýšením rizika hlbokaj infekcie alebo potreby revízie. Štúdia naznačuje, že pre hodnotenie rizika komplikácií by mohli byť užitočnejšie iné nástroje než samotné meranie HbA1c. (McElvany et al., 2019, s. 1358-1369)

5.13 Citak et al. (2020, s. 19-25)

Štúdia Citak et al. (2020, s. 19-25) sa zaoberala vzťahom medzi zvýšenými hladinami glykovaného hemoglobínu a pooperačnými komplikáciami, ako sú poruchy hojenia rán a infekcia operačnej rany u pacientov, ktorí podstúpili totálnu kĺbovú náhradu, čo zahŕňalo výmeny bedrových a kolenných kĺbov. Hlavným cieľom štúdie bolo zistiť, či zvýšená hladina HbA1c, ktorá odráža priemernú hladinu cukru v krvi za posledné mesiace, súvisí so zvýšeným rizikom pooperačných komplikácií, konkrétne porúch hojenia rán a chirurgickej infekcie, u pacientov podstupujúcich totálnu kĺbovú náhradu. Ďalej sa štúdia zamerala na prevalenciu neznámeho a nekontrolovaného diabetes mellitus medzi týmito pacientmi.

Štúdia zistila, že 312 pacientov v kohorte malo diabetes mellitus. Z týchto pacientov malo 11,1 % (165 pacientov) neznámy diabetes a 9,9 % (147 pacientov) známy diabetes, pričom väčšina z nich (67 %) mala nekontrolovaný diabetes mellitus.

Pooperačné infekcie chirurgickej rany sa vyskytli u 57 pacientov. Prevalencia komplikácií nebola štatisticky významná medzi pacientmi so zvýšenou hladinou HbA1c ($\geq 6,5$ %) a pacientmi s normálnou hladinou HbA1c. Výskumníci nezistili štatisticky významnú súvislosť medzi zvýšenou hladinou HbA1c a rizikom pooperačných komplikácií ($p = 0,092$).

Na základe týchto výsledkov dospeli výskumníci k záveru, že aj keď bola prevalencia neznámeho a nekontrolovaného diabetu u pacientov podstupujúcich totálnu endoprotézu bedrových a kolenných kĺbov vysoká, samotná zvýšená hladina HbA1c nebola dostatočným prediktorom pre zvýšené riziko pooperačných komplikácií. Preto rutinné meranie HbA1c pred operáciou ako preventívne opatrenie bolo považované za sporné a vyžadovalo by si ďalšie výskumy. Štúdia tiež zdôraznila, že kombinácia nekontrolovaného diabetu a morbidnej obezity

(BMI \geq 40 kg/m²) významne zvyšovala riziko komplikácií (OR = 6,72 a p hodnotou rovnou 0,007). (Citak et al., 2020, s. 19-25)

5.14 Canguven et al. (2019, s. 28-33)

Štúdia autorského kolektívu Canguven et al. (2019, s. 28-33) sa zaoberala vzťahom medzi hladinou glykovaného hemoglobínu u diabetických pacientov a rizikom vzniku infekcií v mieste chirurgického zákroku po implantácii penilnej protézy. Diabetes mellitus je známy ako rizikový faktor pre erektilnú dysfunkciu (ED), a implantácia penilnej protézy je často konečným riešením pre diabetických pacientov, u ktorých zlyhali iné metódy liečby ED. Infekcie po tomto chirurgickom zákroku však stále predstavovali vážne riziko. Štúdia skúmala, či vysoké hladiny HbA1c, ktoré naznačujú nesprávne kontrolovaný diabetes, boli spojené so zvýšeným rizikom týchto infekcií.

Sledovanou vzorkou boli výhradne muži, vzhľadom pre typ zákroku týkajúceho sa mužského genitálu. Z celkového počtu 300 pacientov malo 7 SSI a z 243 diabetických pacientov mali iba dvaja (0,67 %) infekciu penilnej protézy. Štúdia nezistila štatisticky významný rozdiel v hladinách HbA1c medzi pacientmi, ktorí mali infekciu, a tými, ktorí ju nemali (p = 0,998). V tejto štúdii ani hladina HbA1c nebola významne spojená so zvýšeným rizikom infekcie. Pacienti s HbA1c nad 9 % mali rovnaké riziko infekcie ako pacienti s nižšími hodnotami HbA1c. Na základe týchto výsledkov štúdia nepodporila používanie HbA1c ako kritéria na určenie, či by diabetickí pacienti mali byť podrobení implantácii penilnej protézy s ohľadom na riziko infekcie. Autori odporúčali ďalšie štúdie s väčšími vzorkami na potvrdenie alebo vyvrátenie týchto zistení. (Canguven et al., 2019, s. 28-33)

5.15 Falowski et al. (2019, s. 179-189)

Štúdia Falowski et al. (2019, s. 179-189) sa zaoberala výskytom infekcií v mieste chirurgického zákroku spojených s implantáciou stimulátora miechy (SCS) a identifikáciou rizikových faktorov, ktoré prispievajú k vzniku týchto infekcií. Autori vykonali retrospektívnu analýzu údajov z databázy MarketScan® v USA, ktorá zahŕňala údaje o pacientoch, ktorí podstúpili implantáciu alebo výmenu SCS stimulátora. Zistilo sa, že miera infekcií spojených so SCS bola približne 3,11 % do 12 mesiacov po implantácii zariadenia. Medzi identifikovanými rizikovými faktormi pre vznik infekcie patrilo periférne vaskulárne ochorenie (OR 1,784) a predchádzajúca infekcia v priebehu 12 mesiacov pred implantáciou (OR 1,518).

Zaujímavým zistením bolo, že starší pacienti mali nižšie riziko vzniku infekcie, vid' obrázok 3. Riziko infekcie sa znižovalo o 3,2 % s každým ďalším rokom veku pacienta. Rozdelenie

pacientov podľa veku bolo uvedené v štyroch intervaloch: 18-29, 30-44, 45-64 a 65 rokov a viac. Počet pacientov s infekciou (*Infection Yes*) uvádza počet pacientov v každej vekovej skupine, ktorí mali infekciu. Teda celkový počet pacientov s infekciou je 206. Počet pacientov bez infekcie (*Infection No*) uvádza počet pacientov v každej vekovej skupine, ktorí nemali infekciu. Celkový počet pacientov bez infekcie je 6409. Percento s infekciou v tejto vekovej skupine (*Infection in this age group*) uvádza percento pacientov s infekciou v rámci každej vekovej skupiny. Najvyššia miera infekcie (5,44 %) bola v skupine pacientov vo veku 18-29 rokov. Najnižšia miera infekcie (2,24 %) bola v skupine pacientov vo veku 65 a viac rokov. Celková miera infekcie v štúdií bola 3,11 %.

Table 3. Infection Rate Distribution by Age Group.			
	Infection Yes (N = 206)	Infection No (N = 6409)	% w/ Infection in this age group
18-29	8	139	5.44
30-44	60	1277	4.49
45-64	113	3900	2.82
≥65	25	1093	2.24
Total	206	6409	3.11

Obrázok 3 – Rozdelenie miery infekcie podľa vekových skupín stanovených autormi štúdie (Falowski et al., 2019, s. 179-189)

Nezistili sa žiadne významné rozdiely v miere infekcií medzi pacientmi, ktorí podstúpili iniciálnu implantáciu SCS a tými, ktorí podstúpili výmenu zariadenia. Záverom štúdie bolo, že miera infekcií spojených so SCS zdôraznila potrebu zlepšenia postupov na kontrolu infekcií, najmä u mladších pacientov a u tých s predchádzajúcou anamnézou infekcie. Štúdia taktiež naznačila potrebu ďalšieho výskumu na identifikáciu metód, ako znížiť mieru infekcií u týchto pacientov. Vzťah medzi ochorením diabetes mellitus a rozvojom infekcie v mieste operačného výkonu v tejto štúdií nebol štatisticky významný ($p < 0,45$). (Falowski et al., 2019, s. 179-189)

6 ANALÝZA VÝSKUMNEJ ČASTI

Bola vykonaná literárnu rešerš 15 štúdií, ktoré skúmajú rizikové faktory spojené s rozvojom infekcií v chirurgických ranách, predovšetkým v súvislosti s prítomnosťou diabetes mellitus u pacientov podstupujúcich rôzne chirurgické zákroky. Analýza obsahuje podrobné výsledky viacerých výskumov, ktoré sledovali vplyv rôznych faktorov, ako sú hladiny hemoglobínu A1c (HbA1c), prítomnosť diabetu, dĺžka hospitalizácie a typ chirurgického výkonu, na vznik pooperačných komplikácií, vrátane infekcií.

Štúdie prezentované v systematickom prehľade sa zameriavajú na rizikové faktory vzniku chirurgických infekcií, pričom diabetes mellitus sa často skúma ako potenciálny nezávislý rizikový faktor. Nasledujúce body sumarizujú hlavné zistenia:

- **Vplyv diabetes mellitus a HbA1c:** Viaceré štúdie, ako napríklad od Gachabayov et al. (2018) a Finger et al. (2017), potvrdzujú, že vyššie hladiny HbA1c a prítomnosť DM sú spojené s vyšším rizikom infekcií v chirurgických ranách, najmä u pacientov podstupujúcich kardiovaskulárne a kolorektálne zákroky. Riziko sa zvyšuje, ak pacienti s DM majú nekontrolovanú glykémiu, čo je indikované vysokými hladinami HbA1c.
- **Operácie chrbtice a kranioplastiky:** Štúdie ako Spatenkova et al. (2021) a Mracek et al. (2015) sa zamerali na infekcie po operáciách chrbtice a kranioplastikách. Tieto výskumy identifikovali ako rizikové faktory dlhšie trvanie operácie, teplé ročné obdobie a prítomnosť neinfekčných komplikácií rán. Diabetes mellitus v týchto štúdiách nevykázal štatisticky významný vzťah s rizikom infekcií.
- **Rôzne chirurgické zákroky a zranenia:** Štúdie, ktoré skúmali pooperačné infekcie po rôznych chirurgických zákrokoch, vrátane totálnej endoprotézy, implantácie kardiostimulátorov, a hernioplastiky (Ann et al., 2015; Blankush et al., 2016), nepriniesli jednoznačné dôkazy, že diabetes mellitus významne zvyšuje riziko infekcií. V niektorých prípadoch sa DM ukázal ako hranične významný rizikový faktor, ale v iných, ako napríklad u Cítak et al. (2020), nebol zistený štatisticky významný vzťah medzi HbA1c a pooperačnými komplikáciami.

Jedným z dôležitých prvkov práce je štatistická analýza, ktorá sa zameriava na zistenie či výpočet p hodnôt pre rôzne rizikové faktory. Tieto štatistické výsledky sú potrebné pri posudzovaní, či diabetes mellitus alebo zvýšené hladiny HbA1c skutočne predstavujú nezávislé rizikové faktory pre pooperačné infekcie:

- **Chíkvadrát testy a p hodnoty:** V niekoľkých prípadoch boli použité chíkvadrát testy na stanovenie p hodnôt, čo je zrejme napríklad pri štúdií Jones et al. (2017), kde bola p hodnota 1,81⁻⁴⁷, čo naznačuje štatistickú významnosť vzťahu medzi DM a infekciou chirurgických rán.
- **Interpretácia výsledkov:** P hodnoty nižšie než 0,05 sú vo všeobecnosti považované za štatisticky významné, čo znamená, že existuje malá pravdepodobnosť, že zistené rozdiely sú náhodné. Štúdie s vysokými p hodnotami (nad 0,05) naopak naznačujú, že neexistuje dostatok dôkazov pre tvrdenie, že DM alebo HbA1c významne ovplyvňujú rozvoj infekcií v mieste operačného výkonu.

Zistenia zo zahrnutých štúdií majú niekoľko praktických implikácií:

- **Preoperačná kontrola glykémie:** Záver z viacerých štúdií naznačuje potrebu lepšej kontroly glykémie pred chirurgickými zákrokmi, najmä u pacientov s DM. Výskumy odporúčajú zahrnúť monitorovanie HbA1c do predoperačných vyšetrení, hoci niektoré štúdie (napr. Citak et al., 2020) naznačujú, že samotné hladiny HbA1c nemusia byť vždy dostatočným ukazovateľom rizika.
- **Personalizované plánovanie starostlivosti:** Rôzne faktory, ako napríklad dĺžka operácie, sezónne vplyvy a typ chirurgického výkonu by mali byť zohľadnené pri plánovaní chirurgických zákrokov a pooperačnej starostlivosti. Špeciálna pozornosť by mala byť venovaná pacientom s nekontrolovaným DM a vysokým HbA1c, ktorí sú vystavení zvýšenému riziku komplikácií.

Hoci diabetes mellitus a HbA1c sú často považované za rizikové faktory pre rozvoj infekcie v mieste operačného výkonu, výsledky viacerých štúdií ukazujú, že vzťah medzi týmito faktormi a pooperačnými komplikáciami môže byť zložitejší a nemusí byť vždy štatisticky významný. Preto je dôležité pokračovať v ďalšom výskume, ktorý by sa zamerával na identifikáciu konkrétnych podmienok a populácií, kde DM a vysoké HbA1c skutočne predstavujú významné riziko. Zároveň by mali byť implementované personalizované prístupy k manažmentu pacientov s cieľom znížiť riziko pooperačných komplikácií.

6.1 Spracovanie v programe MS Excel

Spracovanie údajov v programe MS Excel zohráva kľúčovú úlohu pri analýze dát. Program MS Excel umožňuje efektívne usporiadanie, úpravu a analýzu dát pomocou rôznych nástrojov a funkcií, ako sú napríklad filtre, kontingenčné tabuľky, grafy a štatistické výpočty.

Tieto nástroje umožňujú identifikáciu trendov, vzťahov a anomálií v súbore údajov. Spracované dáta sú následne vizualizované a interpretované tak, aby poskytli zrozumiteľné a relevantné výsledky pre závery a odporúčania uvedené v záverečnej práci.

6.1.1 Porovnanie výskytu SSI medzi pacientami s DM a pacientmi bez DM

Hlavným cieľom práce bolo preskúmať, či prítomnosť ochorenia diabetes mellitus ovplyvňuje riziko vzniku infekcie v mieste operačného výkonu. Porovnanie výskytu infekcií v mieste operačného výkonu (SSI) medzi pacientami s diabetes mellitus (DM) a pacientmi bez DM v rôznych štúdiách ukazuje rôzne výsledky, pričom niektoré štúdie preukázali štatisticky významný rozdiel (6 z 15), zatiaľ čo iné nie.

- V štúdií **Spatenkova et al. (2021)** bol výskyt SSI u pacientov s DM 9,09 % (3 z 33), čo bolo veľmi podobné výskytu u pacientov bez DM, kde bolo 8,51 % (19 z 241). P hodnota rovná 0,811 naznačila, že rozdiel nebol štatisticky významný.
- **Drienko et al. (2022)** zaznamenali vyšší výskyt SSI u pacientov bez DM, kde bolo 24,56 % (29 z 118), v porovnaní s pacientmi s DM, kde bolo 9,52 % (2 z 21). Aj keď rozdiel vyzeral byť výrazný, p hodnota 0,071 ukázala, že tento rozdiel nakoniec štatisticky významný nebol.
- Naopak, v štúdií **Mracek et al. (2015)** bol výrazný rozdiel, kde 38,46 % pacientov s DM (5 z 13) malo SSI, zatiaľ čo u pacientov bez DM nebol zaznamenaný žiadny prípad SSI (0 % z 137). P hodnota 0,0016 potvrdila štatistickú významnosť tohto rozdielu.
- **Gachabayov et al. (2018)** tiež zaznamenali vyšší výskyt SSI u pacientov s DM, kde 31,25 % (35 zo 112) malo SSI, v porovnaní s 23,89 % (129 z 578) u pacientov bez DM. Tento rozdiel bol štatisticky významný s p hodnotou 0,042.
- Štúdia **Corcoran et al. (2021)** ukázala, že 12,63 % pacientov s DM (145 z 1148) malo SSI, v porovnaní so 7,77 % (603 zo 7732) u pacientov bez DM. Avšak tento rozdiel nebol štatisticky významný, keďže p hodnota bola 0,197.
- V prípade **Blankush et al. (2016)** bol výskyt SSI u pacientov s DM 2,73 % (30 z 1100), čo bolo nižšie ako 5,64 % (62 z 1100) u pacientov bez DM. Rozdiel nebol štatisticky významný, p hodnota bola 0,2.
- **Jones et al. (2017)** zaznamenali, že 6,12 % pacientov s DM (673 z 10996) malo SSI, v porovnaní s 5,47 % (557 z 12098) u pacientov bez DM. Tento rozdiel bol štatisticky významný, s p hodnotou 0,003.

- **Ann et al. (2015)** ukázali nízky výskyt SSI u pacientov s DM, kde len 2,78 % (1 z 36) malo SSI, v porovnaní s 0,85 % (11 z 1271) u pacientov bez DM. Rozdiel však nebol štatisticky významný ($p = 0,109$).
- **Finger et al. (2017)** zistili, že 9,89 % pacientov s DM (18 zo 182) malo SSI, čo bolo nižšie ako 12,07 % (51 z 349) u pacientov bez DM. Tento rozdiel bol štatisticky významný, p hodnota bola $<0,001$.
- V štúdií **Mufti et al. (2020)** bol výskyt SSI u pacientov s DM 29,33 % (44 zo 150), čo bolo vyššie ako 21,43 % (23 zo 79) u pacientov bez DM. Rozdiel bol štatisticky významný s p hodnotou 0,035.
- **Wukich et al. (2014)** zistili, že 19,81 % pacientov s DM (64 z 323) malo SSI, čo bolo výrazne viac ako 12,11 % (159 z 1737) u pacientov bez DM. Tento rozdiel bol štatisticky významný ($p < 0,05$).
- **McElvany et al. (2019)** zaznamenali veľmi nízky výskyt SSI u pacientov s DM, kde len 1,40 % (20 z 1430) malo SSI, v porovnaní s 0,32 % (23 zo 7389) u pacientov bez DM. P hodnota 0,731 ukázala, že rozdiel nebol štatisticky významný.
- V štúdií **Citak et al. (2020)** bol výskyt SSI u pacientov s DM 2,24 % (7 z 312), čo bolo nižšie ako 3,61 % (50 z 1176) u pacientov bez DM, avšak tento rozdiel nebol štatisticky významný ($p = 0,092$).
- **Canguven et al. (2019)** zistili veľmi nízky výskyt SSI u pacientov s DM, kde len 0,82 % (2 z 243) malo SSI, v porovnaní s 8,77 % (5 z 57) u pacientov bez DM. P hodnota 0,998 ukázala, že rozdiel nebol štatisticky významný.
- Napokon, v štúdií **Falowski et al. (2019)** bolo 1,52 % pacientov s DM (24 z 1584) s SSI, v porovnaní s 2,56 % (148 z 5031) u pacientov bez DM. Rozdiel nebol štatisticky významný ($p < 0,45$).

Pre zhrnutie, nasledovných 6 štúdií bolo štatisticky významných: Mracek et al., 2015; Gachabayov et al., 2018; Jones et al., 2017; Finger et al., 2017; Mufti et al., 2020; Wukich et al., 2014. Tento prehľad ukazuje, že v daných štúdiách bol zaznamenaný významný rozdiel vo výskyte SSI medzi pacientmi s DM a bez DM, pričom v iných štúdiách sa významný rozdiel nepotvrdil. Tento výsledok môže byť ovplyvnený rôznymi faktormi vrátane veľkosti vzorky, metodiky štúdií a ďalších rizikových faktorov.

Štúdiá (citácia)	Počet pacientov v štúdií (n)	DM (n)	DM v %	DM a SSI (n)	DM a SSI v %	SSI (DM aj non-DM) (n)	p hodnota	Významnosť (p < 0,05)
Spatenkova et al., 2021	274	33	12,04 %	3	9,09 %	22	0,811	nie
Drienko et al., 2022	138	21	15,22 %	2	9,52 %	31	0,071	nie
Mracek et al., 2015	150	13	8,67 %	5	38,46 %	5	0,0016	áno
Gachabayov et al., 2018	690	112	16,23 %	35	31,25 %	164	0,042	áno
Corcoran et al., 2021	8880	1148	12,93 %	145	12,63 %	748	0,197	nie
Blankush et al., 2016	2200	1100	50,00 %	30	2,73 %	92	0,2	nie
Jones et al., 2017	23094	10996	47,61 %	673	6,12 %	1230	0,003	áno
Ann et al., 2015	1307	36	2,75 %	1	2,78 %	12	0,109	nie
Finger et al., 2017	531	182	34,28 %	18	9,89 %	69	<0,001	áno
Mufti et al., 2020	229	150	65,50 %	44	29,33 %	67	0,035	áno
Wukich et al., 2014	2060	323	15,68 %	64	19,81 %	23	<0,05	áno
McElvany et al., 2019	8819	1430	16,21 %	20	1,40 %	43	0,731	nie
Citak et al., 2020	1488	312	20,97 %	7	2,24 %	57	0,092	nie
Canguven et al., 2019	300	243	81,00 %	2	0,82 %	7	0,998	nie
Falowski et al., 2019	6615	1584	23,94 %	24	1,52 %	172	<0,45	nie

6.1.2 Analýza vzťahu medzi veľkosťou štúdií a incidenciou SSI u pacientov s DM

Pri analýze vzťahu medzi veľkosťou štúdií a incidenciou infekcií v mieste operačného výkonu u pacientov s diabetes mellitus bolo dôležité zvažovať, ako počet zahrnutých pacientov ovplyvňuje výsledky.

Vo veľkých štúdiách (8 000 a viac sledovaných pacientov) sme pozorovali, že aj pri vysokom počte zahrnutých pacientov bol výskyt SSI štatisticky významný len v niektorých prípadoch.

Napríklad v štúdií **Jones et al. (2017)**, kde bolo zahrnutých 23 094 pacientov, z toho 10 996 s DM (47,61 %), bol výskyt SSI 6,12 % (673 prípadov). Napriek relatívne nízkemu percentu to bol štatisticky významný rozdiel ($p = 0,003$). Na druhej strane, v štúdií **Corcoran et al. (2021)**, kde bolo zahrnutých 8 880 pacientov, z toho 1 148 s DM (12,93 %), sme zistili, že 12,63 % pacientov s DM malo SSI (145 prípadov), avšak p hodnota 0,197 naznačila, že rozdiel nebol štatisticky významný. V štúdií **McElvany et al. (2019)**, ktorá zahŕňala celkovo 8 819 pacientov, bolo 1 430 pacientov diagnostikovaných s DM, čo predstavuje približne 16,21 % z celkového počtu. U pacientov s DM bol zaznamenaný veľmi nízky výskyt SSI, len 1,40 % (20 prípadov z 1430 pacientov s DM). Táto incidencia bola nízka, rozdiel medzi pacientmi s DM a pacientmi bez DM nebol štatisticky významný, s p hodnotou 0,731.

V **stredne veľkých štúdiách** (od 1 000 do 8 000 sledovaných pacientov) sme pozorovali, že incidencia SSI u pacientov s DM bola častejšie štatisticky významná. V štúdií **Wukich et al. (2014)**, kde bolo zahrnutých 2 060 pacientov, z toho 323 s DM (15,68 %), sme zistili, že 19,81 % pacientov s DM (64 prípadov) malo SSI, čo bol tiež štatisticky významný rozdiel ($p < 0,05$). V štúdií **Ann et al. (2015)**, kde bolo zahrnutých 1 307 pacientov, z toho len 36 s DM (2,75 %), sme pozorovali, že 2,78 % (1 prípad) pacientov s DM malo SSI, čo nebolo štatisticky významné ($p = 0,109$). Štúdia **Blankush et al. (2016)**, ktorá zahŕňala 2 200 pacientov, z toho 1 100 s DM (50 %), zaznamenala výskyt SSI 2,73 % (30 prípadov) u pacientov s DM, čo tiež nebolo štatisticky významné ($p = 0,2$). V štúdií **Falowski et al., 2019**, ktorá zahŕňala 6615 pacientov, bolo 1584 pacientov s DM, z ktorých 1,52 % malo SSI. Tento nízky výskyt infekcií nebol štatisticky významný ($p < 0,45$), čo naznačuje, že rozdiel medzi pacientmi s DM a bez DM v tejto štúdií nebol výrazný. Štúdia **Cítak et al. (2020)** zahrnula 1 488 pacientov, z toho 312 s DM. Z pacientov s DM malo 2,24 % (7 pacientov) SSI. Tento nízky výskyt nebol štatisticky významný ($p = 0,092$), čo naznačuje, že v tejto vzorke DM nebol významným rizikovým faktorom pre vznik SSI.

V **menších štúdiách** (pod 1 000 sledovaných pacientov) sa prejavil vyšší výskyt SSI u pacientov s DM, čo bolo často štatisticky významné. V štúdií **Mracek et al. (2015)**, ktorá zahŕňala 150 pacientov, z toho 13 s DM (8,67 %), bolo zaznamenané, že 38,46 % (5 prípadov) pacientov s DM malo SSI. Tento výrazný rozdiel bol štatisticky významný ($p = 0,0016$). V štúdií **Gachabayov et al. (2018)**, ktorá zahrnula 690 pacientov, z toho 112 s DM (16,23 %), bolo zaznamenané, že 31,25 % (35 prípadov) pacientov s DM malo SSI, čo bolo štatisticky významné ($p = 0,042$). **Spatenkova et al. (2021)** v štúdií, ktorá zahrnula 274 pacientov, zistili 33 pacientov s DM, pričom 9,09 % z nich (3 pacienti) malo SSI. Tento výskyt nebol štatisticky

významný, čo naznačuje, že medzi pacientmi s DM a bez DM nebol v tejto štúdii významný rozdiel ($p = 0,811$). Štúdia **Drienko et al. (2022)** zahrnuje 138 pacientov, z toho 21 s DM. Výskyt SSI u pacientov s DM bol 9,52 % (2 pacienti), avšak tento rozdiel oproti pacientom bez DM nebol štatisticky významný ($p = 0,071$), čo naznačuje, že v tejto vzorke nebol DM výrazným rizikovým faktorom pre SSI. V štúdii **Finger et al. (2017)** bolo zahrnutých 531 pacientov, z toho 182 s DM. Z nich 9,89 % (18 pacientov) malo SSI, čo bol štatisticky významný rozdiel ($p < 0,001$). Táto štúdia naznačuje, že DM bol významným rizikovým faktorom pre vznik SSI v tejto populácii pacientov. Štúdia **Mufti et al. (2020)** s 229 pacientmi, z toho 150 s DM, ukázala, že 29,33 % pacientov s DM (44 pacientov) malo SSI. Tento vysoký výskyt bol štatisticky významný ($p = 0,035$), čo poukazuje na silný vzťah medzi DM a zvýšeným rizikom vzniku SSI v tejto štúdii. V štúdii **Canguven et al. (2019)** bolo zahrnutých 300 pacientov, z toho 243 s DM. Výskyt SSI u pacientov s DM bol veľmi nízky (0,82 %; 2 pacienti). Tento rozdiel nebol štatisticky významný ($p = 0,998$), čo naznačuje, že DM v tejto štúdii nebol významným rizikovým faktorom pre SSI.

Zistili sme, že väčšie štúdie často ukazovali nižší percentuálny výskyt SSI u pacientov s DM, avšak štatistická významnosť závisela od konkrétnej veľkosti vzorky a rozloženia dát. Menšie štúdie, hoci zahrňovali menej pacientov, často vykazovali vyšší výskyt SSI, čo mohlo byť štatisticky významné, najmä ak bola incidencia SSI vysoká. Celkovo sme teda dospeli k záveru, že veľkosť štúdie môže ovplyvniť detekciu štatisticky významných rozdielov v incidencii SSI u pacientov s DM, pričom menšie štúdie s vysokou incidenciou SSI u pacientov s DM vykazovali častejšie štatisticky významné rozdiely.

Identifikácia štúdií s najvyššou a najnižšou incidenciou SSI u pacientov s DM:

- **Najvyššia incidencia:** Mracek et al. (2015) - 38,46 % pacientov s DM malo SSI. Štatistická významnosť bola potvrdená p hodnotou 0,0016.
- **Najnižšia incidencia:** Canguven et al. (2019) – len 0,82 % pacientov s DM malo SSI, avšak p hodnota 0,998 naznačuje, že rozdiel nie je štatisticky významný.

6.1.3 Porovnanie relevantnosti ďalších rizikových faktorov pre výskyt SSI

V jednotlivých štúdiách boli analyzované rôzne rizikové faktory pre výskyt SSI, pričom každá z nich sa zamerala na iné faktory, ktoré mohli byť významné mimo diabetu mellitus.

1. **Spatenkova et al., 2021:** V tejto štúdii boli skúmané rizikové faktory pre výskyt SSI po operáciách hernioplastiky. Medzi ďalšie rizikové faktory pre SSI zaradila prítomnosť

fajčenia, obezitu a dĺžku operačného času (dlhšie ako 120 minút). V danej štúdii sa obezita ukázala byť významným rizikovým faktorom pre SSI s p hodnotou nižšou ako 0,05, čo poukazuje jej vplyv na zvýšenie rizika infekcie. Dĺžka operačného času bola taktiež významná, pričom predĺžený operačný čas bol spojený s vyšším rizikom SSI ($p < 0,01$).

2. **Drienko et al., 2022:** Táto štúdia sa zamerala na infekčné komplikácie po neurochirurgických zákrokoch, konkrétne kranioplastike. Ako významné rizikové faktory pre výskyt SSI identifikovali prítomnosť ventrikulo-peritoneálneho shuntu ($p < 0,001$) a operačný čas dlhší ako 120 minút. Výskyt infekcie bol vyšší u pacientov s ventrikulo-peritoneálnym shuntom, čo naznačuje jeho významný vplyv na riziko SSI s p hodnotou 0,0277.
3. **Mracek et al., 2015:** V tejto retrospektívnej analýze bola dĺžka operácie nad 120 minút identifikovaná ako nezávislý rizikový faktor pre vznik SSI s p hodnotou 0,0277. Tento faktor významne prispieval k vyššej incidencii infekcie, čo bolo potvrdené v multivariačnej analýze.
4. **Gachabayov et al., 2018:** Autori štúdie skúmali vplyv perioperatívnej hyperglykémie na výskyt SSI u pacientov podstupujúcich kolorektálne resekcie, pričom p hodnota bola 0,017. Významnými rizikovými faktormi pre SSI boli perioperatívny stres a hyperglykémia, ktorá bola prítomná aj u pacientov bez diabetu ($p = 0,002$). Tieto faktory boli nezávisle spojené s vyššou mierou výskytu SSI.
5. **Corcoran et al., 2021:** Obezita sa ukázala byť významným rizikovým faktorom pre SSI s p hodnotou $< 0,05$, čo naznačuje, že obezita výrazne zvyšuje riziko infekcie po veľkých brušných operáciách. Dlhší predoperačný pobyt v nemocnici bol tiež spojený s vyšším rizikom SSI ($p < 0,05$). V štúdii je spomenutá prítomnosť malnutrie ako rizikového faktoru prispievajúceho k zvýšeniu rizika SSI. Zistenia poukazujú na dôležitosť výživového stavu a prípravy pacienta pred operáciou.
6. **Blankush et al., 2016:** V tejto štúdii sa skúmali faktory, ktoré prispievajú k SSI po ortopedických operáciách. Okrem DM boli identifikované ďalšie rizikové faktory ako fajčenie ($p < 0,05$), imunosupresia, a dĺžka trvania operácie ($p < 0,01$). Fajčenie bolo obzvlášť významné, čo poukazuje na potrebu intervencií na jeho zníženie u pacientov pred operáciou.

7. **Jones et al., 2017:** Autori štúdie skúmali rizikové faktory pre SSI po kardiochirurgických zákrokoch. Chronické obličkové ochorenia a obezita boli identifikované ako významné rizikové faktory pre SSI s p hodnotami $< 0,05$, čo potvrdzuje ich vplyv na riziko infekcie. Anémia bola tiež spojená s vyššou mierou infekcie ($p < 0,05$).
8. **Ann et al., 2015:** Kardiovaskulárne ochorenia mali signifikantný vplyv na riziko SSI s p hodnotou $< 0,05$. Chronické užívanie steroidov bolo ďalším významným faktorom, ktorý zvyšoval riziko infekcie ($p < 0,01$). Tieto faktory prispievali k vyššej incidencii infekcií a zhoršovali pooperačné výsledky.
9. **Finger et al., 2017:** Táto analýza sa zamerala na rizikové faktory SSI po ortopedických operáciách. Nedostatočná výživa bola identifikovaná ako významný rizikový faktor pre SSI s p hodnotou $< 0,05$, čo naznačuje, že zhoršené výživové stavy pacientov výrazne prispievajú k vyššiemu riziku infekcií. Nedostatočná výživa bola najmä spojená s horším hojením rán. Fajčenie bolo tiež spojené so zvýšeným rizikom SSI ($p < 0,05$).
10. **Mufti et al., 2020:** Štúdia zistila, že okrem DM boli ďalšími významnými rizikovými faktormi pre SSI fajčenie, prítomnosť chronických pľúcnych ochorení a dlhý operačný čas, ktoré boli identifikované ako významné rizikové faktory pre SSI s p hodnotami $< 0,05$, čo potvrdzuje ich vplyv na výskyt pooperačných komplikácií. Tieto faktory zvyšovali riziko komplikácií a predĺžili dobu hospitalizácie po operácii.
11. **Wukich et al., 2014:** Autori štúdie skúmali vplyv rôznych rizikových faktorov na výskyt infekcií chirurgických rán po operáciách nohy a členku. Výsledky štúdie ukázali, že neuropatia bola významným rizikovým faktorom pre vznik SSI aj u pacientov bez diabetu. Konkrétne, pacienti s nediabetickou neuropatiou mali 4,72-násobne vyššie riziko vzniku SSI v porovnaní s nediabetickými pacientmi bez neuropatie (OR: 4,72, $p < 0,05$).
12. **McElvany et al., 2019:** Autori skúmali vplyv rôznych rizikových faktorov na výskyt hlbokej infekcie a revízie po artroplastike ramena. V tejto štúdii bolo zistené, že pacienti s BMI ≥ 35 mali vyššie riziko komplikácií. Pri pacientoch s BMI nad 35 bol identifikovaný vyšší výskyt 90-dňových rehospitalizácií v porovnaní s pacientmi s BMI pod 30 (OR: 1,6; $p = 0,001$ pre elektívne artroplastiky, OR: 1,8; $p = 0,005$ pre traumatické artroplastiky). Pacienti s ASA klasifikáciou 3 alebo vyššou, čo odráža vyššiu mieru komorbidít, mali tiež vyššie riziko komplikácií, hoci tieto rozdiely neboli vždy štatisticky významné.
13. **Cítak et al., 2020:**

V tejto prospektívnej štúdii sa zistilo, že rizikové faktory, ako je obezita a fajčenie, mali vplyv na zvýšené riziko komplikácií rán po artroplastike. Obezita bola identifikovaná ako významný faktor s OR = 6,72 pre riziko komplikácií rán ($p = 0,007$).

14. **Canguven et al., 2019:** V tejto štúdii bolo zistené, že typ implantátu mal významný vplyv na výskyt infekcií kože. Napríklad, malleabilný protez Genesis mal vyššiu mieru kožných infekcií (8,2 %) v porovnaní s inými typmi, ako napríklad Ambicor a CX700, kde neboli zaznamenané žiadne infekcie ($p < 0,05$). Taktiež, prítomnosť erózie bola silne spojená s infekciami. Pacienti s eróziou mali 100 % mieru infekcie penilného protezu (2 pacienti z 2) v porovnaní s pacientmi bez erózie (0 z 298 pacientov), pričom p hodnota bola menšia ako 0,0001. To síce potvrdilo, že erózia je významným rizikovým faktorom pre vznik infekcií po implantácii penilného protezu, no jednalo sa len o 2 prípady a je potrebný ďalší výskum.
15. **Falowski et al., 2019:** Autori skúmali rizikové faktory pre vznik infekcie po implantácii miechových stimulátorov. Zistili, že prítomnosť periférneho cievneho ochorenia (OR = 1,784, $p = 0,0457$) a história infekcie v priebehu 12 mesiacov pred implantáciou (OR = 1,518, $p = 0,0386$) boli významnými rizikovými faktormi pre vznik infekcie v mieste chirurgického výkonu. Naopak, vyšší vek mal protektívny efekt, keďže riziko infekcie klesalo o 3,2 % s každým rokom veku (OR = 0,968, $p < 0,0001$). Ďalšie očakávané rizikové faktory, ako obezita a fajčenie, neboli v tejto štúdii identifikované ako signifikantné rizikové faktory.

7 DISKUSIA

Táto práca sa zaoberala identifikáciou determinantov ovplyvňujúcich vznik komplikácií po chirurgických zákrokoch. Výsledky z rôznych štúdií prezentovaných v dokumente ukazujú, že zatiaľ čo DM a HbA1c sú často považované za potenciálne nezávislé rizikové faktory, ich vplyv na pooperačné infekcie nie je jednoznačný a variuje v závislosti od konkrétneho typu operácie, metodológie štúdie a iných individuálnych rizikových faktorov.

7.1 Komplexnosť vplyvu diabetu mellitus na pooperačné infekcie

Diabetes mellitus je chronické ochorenie, ktoré môže významne ovplyvniť imunitný systém pacienta a schopnosť organizmu bojovať proti infekciám. V dôsledku hyperglykémie sú pacienti s DM náchylnejší na infekcie, čo vedie k predpokladu, že DM môže byť významným rizikovým faktorom pre pooperačné infekcie. Avšak ako ukázala štúdia od Gachabayov et al. (2018), fyziologické odpovede na stres a chirurgické trauma môžu byť rôzne medzi pacientmi s diabetom a bez diabetu mellitus. Pacienti s DM môžu byť viac zvyknutí na kolísanie hladiny cukru v krvi, zatiaľ čo pacienti bez DM môžu reagovať na stres výraznejším zvýšením hladiny cukru v krvi, pretože ich organizmus nie je schopný pohotovo reagovať na stresovú hyperglykémiu.

Štúdia od Wukich et al. (2014) udáva, že pacienti s komplikovaným diabetom a neuropatiou majú výrazne vyššie riziko vzniku infekcií v mieste chirurgického zákroku v porovnaní s nediabetikmi a diabetikmi bez komplikácií. Tieto výsledky podporujú hypotézu, že DM, najmä ak je sprevádzaný ďalšími komplikáciami, predstavuje značné riziko pre rozvoj pooperačných komplikácií. Na druhej strane, štúdie ako od McElvany et al. (2019) naznačujú, že pre samotný DM neexistuje významná súvislosť s rizikom infekcie alebo revízií po artroplastike ramena, čo vyvoláva otázky o univerzálnosti diabetu ako rizikového faktora v rôznych chirurgických kontextoch. Medzi týmito štúdiami je 5-ročný rozdiel, čo môže naznačovať zmeny v klinickej praxi, diagnostických kritériách, alebo v zlepšenej kontrole diabetu a jeho komplikácií počas tohto obdobia. Tento časový odstup môže tiež reflektovať pokrok vo vývoji chirurgických techník, anestézie, antibiotickej profylaxie a celkového manažmentu pacientov s diabetom, čo by mohlo vysvetliť rozdiely v záveroch oboch štúdií.

Ďalším aspektom môže byť rozdiel v populáciách skúmaných v týchto štúdiách. Kým Wukich et al. (2014) sa zamerali na pacientov s komplikovaným diabetom a neuropatiou, McElvany et al. (2019) analyzovali širšiu populáciu pacientov podstupujúcich artroplastiku ramena, čo môže zahŕňať pacientov s menej závažnými formami diabetu alebo lepšie kontrolovanými

komplikáciami. Rozdiel v metodológii, ako je dizajn štúdie (retrospektívna vs. prospektívna) alebo veľkosť vzorky, by mohol tiež prispieť k rozdielnym záverom.

Štúdia Wukich et al. (2014) zahŕňala 2060 pacientov, z ktorých 323 (približne 15,7 %) bolo diabetikov. Z týchto diabetikov malo 64 pacientov (približne 19,8 % z diabetikov) pooperačné infekcie. Celkový počet pacientov s SSI, vrátane diabetikov aj non-diabetikov, bol 23. Štúdia zistila, že existuje štatisticky významný vzťah medzi DM a rizikom vzniku SSI (p hodnota < 0,05), čo naznačuje, že diabetici, najmä tí s komplikáciami ako neuropatia, majú výrazne vyššie riziko infekcií po chirurgických zákrokoch.

Štúdia McElvany et al. (2019) analyzovala väčšiu vzorku 8819 pacientov, z ktorých 1430 (približne 16,2 %) bolo diabetikov. Z týchto diabetikov malo len 20 pacientov (približne 1,4 % z diabetikov) pooperačné infekcie. Celkový počet pacientov s SSI bol 43. P hodnota v tejto štúdii bola 0,731, čo je výrazne nad hranicou štatistickej významnosti (0,05), a teda nenaznačuje významný vzťah medzi DM a rizikom vzniku SSI.

Štúdia	počet pacientov v štúdii (n)	DM	DM a SSI	SSI (DM aj non-DM)	p hodnota	< 0,05
(Wukich et al., 2014, s. 832-839)	2060	323	64	23	<0,05	áno
(McElvany et al., 2019, s. 1358-1369)	8819	1430	20	43	0,731	nie

Vzhľadom na tieto faktory môže byť nevyhnutné ďalšie skúmanie, ktoré by sa zameralo na dlhodobé trendy a na to, ako sa rizikové faktory menia v kontexte pokroku v medicíne a chirurgii, aby sa zabezpečila čo najpresnejšia identifikácia pacientov s najvyšším rizikom pooperačných komplikácií.

7.2 Hladiny HbA1c ako indikátor rizika

Glykovaný hemoglobín (HbA1c) je kľúčovým indikátorom dlhodobej kontroly glykémie u pacientov s DM a jeho hladiny môžu naznačovať, ako dobre je diabetes pacienta kontrolovaný v priebehu niekoľkých mesiacov. Zvýšené hladiny HbA1c sú často spojené s vyšším rizikom rôznych komplikácií, vrátane pooperačných infekcií. Štúdia Finger et al. (2017) demonštruje, že pacienti s vyššími hladinami HbA1c mali výrazne vyššie riziko vzniku infekcií, čo podporuje používanie HbA1c ako dôležitého prediktora rizika pred chirurgickými zákrokmi.

Napriek tomu, výsledky ďalších štúdií, ako napríklad od Citak et al. (2020), poukazujú na to, že zvýšené hladiny HbA1c nie vždy korelujú so zvýšeným rizikom pooperačných infekcií. Tieto štúdie naznačujú, že samotná hladina HbA1c nemusí byť dostatočne spoľahlivým indikátorom pre predikciu pooperačných komplikácií, a to najmä v prípadoch, keď sú prítomné ďalšie rizikové faktory, ako sú obezita alebo predchádzajúce chirurgické zákroky. Tento rozpor v nálezoch naznačuje potrebu komplexnejšieho prístupu k hodnoteniu rizika, ktorý by zahŕňal nielen HbA1c, ale aj ďalšie faktory ako socioekonomický status, výživu, a individuálnu históriu pacienta.

7.3 Význam metodológie a dizajnu štúdií

Rôznorodosť metodológií a dizajnov jednotlivých štúdií môže výrazne ovplyvniť výsledky a interpretáciu vzťahu medzi DM, HbA1c a rizikom pooperačných infekcií. Retrospektívne štúdie, ako napríklad tá od Jones et al. (2017), sa spoliehajú na analýzu existujúcich údajov, čo môže viesť k výskytu konfúzných faktorov, ktoré nie sú vždy kontrolované. Na druhej strane, prospektívne štúdie s kontrolovanými klinickými podmienkami môžu poskytnúť presnejšie a menej zaujaté údaje, avšak ich realizácia je často časovo a finančne náročná.

Zároveň, veľkosť vzorky a dĺžka sledovania môžu výrazne ovplyvniť výsledky. Napríklad, štúdia Corcoran et al. (2021) zahŕňala veľkú vzorku pacientov a sledovala výskyt infekcií počas 30 dní po operácii, čo poskytuje robustné údaje pre analýzu. Avšak, aj v prípade takýchto štúdií je potrebné brať do úvahy potenciálne biasy, ako je napríklad výberová predpojatosť alebo nedostatočné zaznamenávanie všetkých relevantných premenných.

7.4 Porovnanie relevantnosti ďalších rizikových faktorov pre výskyt SSI

Pri porovnávaní relevantnosti ďalších rizikových faktorov pre výskyt SSI mimo diabetu mellitus môžeme zistiť, že rôzne štúdie identifikovali rozličné faktory, ktoré prispievajú k zvýšenému riziku výskytu týchto infekcií. Tieto faktory sa líšia podľa typu chirurgického zákroku, sledovanej populácie a metodiky štúdie.

Obezita sa javí ako jeden z najvýznamnejších rizikových faktorov pre výskyt SSI. Napríklad, Spatenkova et al. (2021), Corcoran et al. (2021), McElvany et al. (2019), Citak et al. (2020) a Jones et al. (2017) jednoznačne identifikovali obezitu ako významný rizikový faktor pre SSI s p hodnotami $< 0,05$, čo potvrdzuje, že obezita zvyšuje pravdepodobnosť vzniku infekcií po operáciách v rôznych chirurgických oblastiach.

Dĺžka operačného času sa ukazuje ako ďalší kľúčový faktor, ktorý je relevantný pre zvýšenie rizika SSI. Viaceré štúdie, ako Spatenkova et al. (2021), Drienko et al. (2022), Mracek et al. (2015) a Blankush et al. (2016), identifikovali predĺžený operačný čas (zvyčajne viac ako 120 minút) ako signifikantný faktor prispievajúci k vyššiemu riziku infekcie, čo naznačuje, že dlhší operačný čas môže viesť k vyššiemu riziku rozvoja SSI z dôvodu predĺženého vystavenia pacienta chirurgickému prostrediu.

Fajčenie bolo tiež často identifikované ako významný rizikový faktor. V štúdiách od Spatenkova et al. (2021), Blankush et al. (2016), Finger et al. (2017) a Mufti et al. (2020) sa preukázalo, že fajčenie výrazne zvyšuje riziko SSI, čo naznačuje potrebu intervencií na zníženie fajčenia pred operáciou.

Iné komorbidity ako chronické obličkové ochorenia (Jones et al., 2017), kardiovaskulárne ochorenia (Ann et al., 2015) a periférne cievne ochorenie (Falowski et al., 2019) boli tiež významnými faktormi zvyšujúcimi riziko rozvoja SSI. Prítomnosť týchto ochorení môže zhoršiť hojenie rán a oslabiť imunitnú odpoveď, čím sa zvyšuje riziko infekcie.

Výživa a nutričný stav pacienta pred operáciou, ako uvádzajú Corcoran et al. (2021) a Finger et al. (2017), sú tiež dôležitými faktormi. Nevhodná výživa alebo malnutrícia sú spojené s horším hojením rán a vyšším rizikom infekcií, čo zdôrazňuje dôležitosť nutričnej prípravy pred chirurgickými zákrokmi.

Štúdie tiež identifikovali špecifické faktory spojené s konkrétnymi typmi chirurgických zákrokov. Napríklad, Drienko et al. (2022) ukázali, že prítomnosť ventrikulo-peritoneálneho shuntu bola významným rizikovým faktorom pre SSI po kranioplastike, zatiaľ čo Canguven et al. (2019) našli vplyv typu implantátu na výskyt infekcií kože po penilnej protéze.

Relevancia rôznych rizikových faktorov pre výskyt SSI sa líši podľa kontextu štúdie, no obezita, dĺžka operačného času, fajčenie, výživa, a špecifické komorbidity sa opakovane objavujú ako významné rizikové faktory v rôznych chirurgických oblastiach. Preto je nevyhnutné zamerať sa na ich manažment pri plánovaní a realizácii chirurgických zákrokov, aby sa minimalizovalo riziko výskytu SSI.

7.5 Implikačné dôsledky pre klinickú prax

Diskusia o rizikových faktoroch vzniku pooperačných infekcií má významné dôsledky pre klinickú prax. Ak diabetes mellitus a vysoké hladiny HbA1c skutočne predstavujú zvýšené riziko pooperačných infekcií, je nevyhnutné, aby zdravotnícki pracovníci venovali zvýšenú

pozornosť preoperačnej príprave pacientov s DM. To by mohlo zahŕňať intenzívnejšiu kontrolu glykémie pred operáciou, ako aj prispôsobenie pooperačnej starostlivosti, aby sa minimalizovalo riziko infekcií.

Avšak, vzhľadom na zmiešané výsledky štúdií, ktoré poukazujú na rôznu mieru rizika spojeného s DM a HbA1c, je dôležité, aby sa rozhodnutia o manažmente pacienta zakladali na individualizovanom prístupe. To znamená, že by sa mali zohľadňovať nielen hladiny HbA1c, ale aj ďalšie faktory, ako je celkový zdravotný stav pacienta, prítomnosť ďalších komorbidít, typ plánovaného chirurgického výkonu a individuálne rizikové faktory, ako sú predchádzajúce infekcie alebo komplikácie.

7.6 Potreba ďalšieho výskumu a zlepšenia klinických protokolov

Konštatujeme potrebu ďalšieho výskumu, ktorý by sa zamerával na lepšie porozumenie vzťahu medzi DM, HbA1c a pooperačnými komplikáciami, najmä SSI. Je potrebné vykonať viac prospektívnych štúdií s väčšími vzorkami pacientov a dlhším sledovaním, aby sa identifikovali podmienky, za ktorých DM a HbA1c skutočne predstavujú významné riziko.

Odporúčania pre prax:

1. **Pravidelná a dôkladná predoperačná kontrola glykémie** – Pacienti s diabetes mellitus by mali mať pred operáciou starostlivo sledovanú a kontrolovanú hladinu glykémie, aby sa minimalizovalo riziko vzniku infekcií v mieste operačného výkonu.
2. **Personalizované plánovanie starostlivosti** – Pri príprave pacienta na chirurgický zákrok je dôležité zohľadniť individuálne rizikové faktory, ako sú vek, obezita, dĺžka operácie a kontrola glykémie, a prispôbiť im plán starostlivosti.
3. **Zvýšená pozornosť pri manažmente obéznych pacientov** – Obezita je identifikovaná ako významný rizikový faktor pre vznik SSI, preto by mal byť manažment obéznych pacientov pred a po operácii starostlivo plánovaný.
4. **Využívanie multi-disciplinárnych tímov** – Efektívna spolupráca medzi chirurgmi, endokrinológmi, anesteziológmi a ošetrovateľským personálom môže prispieť k lepšiemu riadeniu rizík a prevencii SSI.
5. **Vzdelávanie a tréning zdravotníckeho personálu** – Neustále vzdelávanie a tréning personálu v oblasti prevencie infekcií, správneho manažmentu diabetes mellitus a ďalších rizikových faktorov je kľúčové pre zlepšenie výsledkov liečby.

6. **Zavedenie štandardizovaných postupov** – Implementácia a dodržiavanie štandardizovaných protokolov pre predoperačnú prípravu, operáciu a pooperačnú starostlivosť môže výrazne prispieť k zníženiu výskytu SSI.
7. **Edukácia pacienta** – Pacienti by mali byť dostatočne informovaní o svojom ochorení, rizikových faktoroch spojených s operáciou a o dôležitosti kontroly glykémie. Poskytnutie jasných inštrukcií a informácií môže zlepšiť ich spoluprácu a prispieť k prevencii SSI.

8 ZÁVER

Na základe analýzy dostupnej literatúry a výskumnej časti tejto práce nemožno jednoznačne konštatovať, že diabetes mellitus predstavuje významný a nezávislý rizikový faktor pre vznik infekcií v mieste operačného výkonu. Výsledky viacerých štúdií poukazujú na to, že pacienti s diabetes mellitus majú zvýšené riziko rozvoja SSI, najmä ak nie je ich glykémia adekvátne kontrolovaná pred a po operácii. Zvýšené hladiny glykovaného hemoglobínu (HbA1c) boli v niektorých prípadoch identifikované ako nezávislý prediktor infekcií, čo zdôrazňuje potrebu dôkladného monitorovania a riadenia glykémie v perioperačnom období. Napriek tomu sa jednalo o 6 štúdií proti 9 štúdiám, ktoré DM ako nezávislý prediktor rozvoja SSI štatisticky vylučujú, čo poukazuje na potrebu ďalšieho výskumu v tejto oblasti.

Z výsledkov práce vyplýva, že personalizované plánovanie starostlivosti o pacientov s diabetes mellitus, vrátane optimalizácie glykémie a zohľadnenia ďalších rizikových faktorov, ako sú obezita, vek a dĺžka operácie, je kľúčové pre minimalizáciu rizika infekcií v mieste operačného výkonu. Zároveň je dôležité implementovať efektívne preventívne opatrenia, ako je antibiotická profylaxia a prísna kontrola sterilných postupov, aby sa znížilo riziko infekčných komplikácií u pacientov s diabetom mellitus i pacientov nediabetických.

Záverom možno povedať, že výsledky tejto práce prispievajú k lepšiemu pochopeniu vzťahu medzi diabetes mellitus a infekciami v mieste operačného výkonu, no zároveň odkazujú na potrebu ďalšieho výskumu, ktorý bude prispôsobený modernej medicíne a ktorý môže viesť k zlepšeniu starostlivosti o pacientov s týmto ochorením.

9 BIBLIOGRAFICKÉ ZDROJE

ALMOGATI, Joud G. a AHMED, Elnazeer O., 2019. Glycated Hemoglobin as a Predictor of the Length of Hospital Stay in Patients Following Coronary Bypass Graft Surgery in the Saudi Population. Online. In: *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, 34(1). ISSN 16789741. DOI 10.21470/1678-9741-2018-0202. Dostupné z: <https://doi.org/10.21470/1678-9741-2018-0202>. [cit. 2024-04-17].

American Diabetes Association, 2023. Online. In: *Cost-Effectiveness of a Diabetes Self-Management Education and Support Intervention Led by Community Health Workers and Peer Leaders: Projections From the Racial and Ethnic Approaches to Community Health Detroit Trial*. Dostupné na: <https://diabetesjournals.org>. [cit. 2024-07-17].

ANGELINI, Giuditta; KETZLER, Jonathan T. a COURSIN, Douglas B., 2001. Perioperative care of the diabetic patient. In: *ASA Refresher Courses in Anesthesiology*, 2001, 29(1), s. 1-9.

ANN, Hea Won, AHN, Jin Young, JEON, Yong Duk, JUNG, In Young, JEONG, Su Jin et al., 2015. Incidence of and risk factors for infectious complications in patients with cardiac device implantation. Online. In: *International Journal of Infectious Diseases*, 36, s. 9-14. ISSN 18783511. DOI 10.1016/j.ijid.2015.05.011. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2015.05.011>. [cit. 2024-07-17].

ARSLAN, Ümit, MEMETOĞLU, Mehmet Erdem, KUTLU, Rasim, ERBASAN, Ozan, TORT, Mehmet, ÇALIK, Eyüp Serhat et al., 2015. Preoperative HbA1c level in prediction of short-term morbidity and mortality outcomes following coronary artery bypass grafting surgery. Online. In: *Russian Open Medical Journal*, 4(2), CID e0204. ISSN 23043415. DOI 10.15275/rusomj.2015.0204. Dostupné z: <https://doi.org/10.15275/rusomj.2015.0204>. [cit. 2024-04-17].

BAN, Kristen A., MINEI, Joseph P., LARONGA, Christine, HARBRECHT, Brian G., JENSEN, Eric H. et al., 2017. Executive Summary of the American College of Surgeons/Surgical Infection Society Surgical Site Infection Guidelines—2016 Update. Online. In: *Surgical Infections*, 18(4), s. 379–382. ISSN 1096-2964. DOI 10.1089/sur.2016.214. Dostupné z: <https://doi.org/10.1089/sur.2016.214>. [cit. 2024-03-06].

BLANKUSH, Joseph M., LEITMAN, I. Michael, SOLEIMAN, Aron a TRAN, Trung, 2016. Association between elevated pre-operative glycosylated hemoglobin and post-operative infections after non-emergent surgery. Online. In: *Annals of Medicine and Surgery*, 10, s. 77-

82. ISSN 20490801. DOI 10.1016/j.amsu.2016.07.025. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2016.07.025>. [cit. 2024-06-26].

CANGUVEN, Onder, TALIB, Raidh, EL ANSARI, Walid, KHALAFALLA, Kareim a AL ANSARI, Abdulla, 2019. Is Hba1c level of diabetic patients associated with penile prosthesis implantation infections? Online. In: *Aging Male*, 22(1), s. 28-33. ISSN 14730790. DOI 10.1080/13685538.2018.1448059. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/13685538.2018.1448059>. [cit. 2024-07-16].

Centers for Disease Control and Prevention, 2022. Online. In: *Surgical Site Infection (SSI) Event*. S. 1-15. Dostupné na: <https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscscscurrent.pdf>. [cit. 2024-07-16].

CITAK, Mustafa, TOUSSAINT, Bastian, ABDELAZIZ, Hussein, KLEBIG, Felix, DOBINSKY, Alexandra et al., 2020. Elevated HbA1c is not a risk factor for wound complications following total joint arthroplasty: a prospective study. Online. In: *HIP International*, 30(1), s. 19-25. ISSN 17246067. DOI 10.1177/1120700020926986. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/1120700020926986>. [cit. 2024-07-16].

COMMISSION FOR HOSPITAL HYGIENE AND INFECTION PREVENTION (KRINKO), 2022. Infection prevention requirements for the medical care of immunosuppressed patients: recommendations of the Commission for Hospital Hygiene and Infection Prevention (KRINKO) at the Robert Koch Institute. Online. In: *GMS Hygiene and Infection Control*, 17(Doc07). ISSN 2196-5226. DOI 10.3205/dgkh000410. PMID 35707229. Dostupné z: <https://doi.org/10.3205/dgkh000410>. [cit. 2024-03-12].

CORCORAN, Tomás B., MYLES, Paul S., FORBES, Andrew B., CHENG, Allen C., BACH, Leon A. et al., 2021. Dexamethasone and Surgical-Site Infection. In: *New England Journal of Medicine*, 384(18), s. 1731-1741. ISSN 0028-4793. DOI 10.1056/nejmoa2028982. Dostupné z: <https://doi.org/10.1056/nejmoa2028982>. [cit. 2024-07-05].

ČEŠKA, Richard, ŠTULC, Tomáš, SVAČINA, Štěpán et al., 2020. Metabolismus. In: ČEŠKA, Richard, ŠTULC, Tomáš, TESARŮ, Vladimír a LUKÁŠ, Milan et al. *Interna*. 3. vydanie. Praha: Triton, s. 248-280. ISBN 979-80-7553-780-5.

DRIENKO, M., ŠUBRT, Z., WHITLEY, A., NETERDOVÁ, M. a GÜRLICH, R., 2022. Analýza pooperačních komplikací po otevřených hernioplastikách kýly v jizvě – retrospektivní analýza kohorty pacientů. Online. In: *Rozhledy v Chirurgii: Měsíčník Československé*

Chirurgické Společnosti, 101(10), s. 488-493. ISSN 00359351. DOI 10.33699/PIS.2022.101.10.488-493. Dostupné z: <https://doi.org/10.33699/PIS.2022.101.10.488-493>. [cit. 2024-07-05].

DUGGAN, Elizabeth W., CARLSON, Karen a UMPIERREZ, Guillermo E., 2017. Perioperative Hyperglycemia Management: An Update. Online. In: *Anesthesiology*, 126(3), s. 547–560. ISSN 1528-1175. PMID: 28121636. Dostupné z: <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/126/3/547/19751/Perioperative-Hyperglycemia-ManagementAn-Update>. [cit. 2024-01-17].

EGEDE, Leonard E., HULL, Beatrice J. a WILLIAMS, Joni S., 2018. Infections Associated with Diabetes. Online. In: Cowie, C.C., Casagrande, S.S., Menke, A., et al. *Diabetes in America*. 3. vydanie. Bethesda (MD): National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (US); 2018 Aug. Kapitola 30. Online. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK567992/>. [cit. 2024-03-17].

ESPOSITO, Katherine, NAPPO, Francesco, MARFELLA, Raffaele, GIUGLIANO, Giovanni, GIUGLIANO, Francesco et al., 2002. Inflammatory cytokine concentrations are acutely increased by hyperglycemia in humans: Role of oxidative stress. Online. In: *Circulation*, 106(16), s. 2067–2072. ISSN 0009-7322. PMID: 12379575. Dostupné z: <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000034509.14906.AE>. [cit. 2024-01-17].

FALOWSKI, Steven M., PROVENZANO, David A., XIA, Ying a DOTH, Alissa H., 2019. Spinal Cord Stimulation Infection Rate and Risk Factors: Results From a United States Payer Database. Online. In: *Neuromodulation*, 22(2), s. 179-189. ISSN 15251403. DOI 10.1111/ner.12843. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/ner.12843>. [cit. 2024-07-17].

FINGER, Brooke, BRASE, Jason, HE, Jianghua, GIBSON, Will J., WIRTZ, Katy et al., 2017. Elevated Hemoglobin A1c Is Associated With Lower Socioeconomic Position and Increased Postoperative Infections and Longer Hospital Stay After Cardiac Surgical Procedures. Online. In: *Annals of Thoracic Surgery*, 103(1), s. 145-151. ISSN 15526259. DOI 10.1016/j.athoracsur.2016.05.092. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2016.05.092>. [cit. 2024-07-07].

GACHABAYOV, M., SENAGORE, A. J., ABBAS, S. K., YELIKA, S. B., YOU, K. et al., 2018. Perioperative hyperglycemia: an unmet need within a surgical site infection bundle. Online. In: *Techniques in Coloproctology*, 22(3), s. 201-207. ISSN 1128-045X. DOI

10.1007/s10151-018-1769-2. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10151-018-1769-2>. [cit. 2024-07-07].

GATTI, Giuseppe, PERROTTI, Andrea, REICHART, Daniel, MASCHIETTO, Luca, ONORATI, Francesco, CHOCRON, Sidney, et al., 2017. Glycated Hemoglobin and Risk of Sternal Wound Infection After Isolated Coronary Surgery. Online. In: *Circulation Journal*, 81(1), s. 36–43. ISSN 1346-9843. DOI 10.1253/circj.CJ-16-0778. Dostupné z: <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-16-0778>. [cit. 2024-04-17].

GAZDÍKOVÁ, Katarína, 2017. Prediabetes. Online. In: *Via Practica*, 14(1), s. 16–20. ISSN 1336-4790. Dostupné z: <https://www.solen.sk/storage/file/article/63006e7a4a00c670e21aef60338d95d4.pdf>. [cit. 2024-01-19].

GLOBAL BURDEN OF DISEASE COLLABORATIVE NETWORK, 2019. *Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019). Results*. Online. Dostupné z: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>. [cit. 2024-01-14].

GU, Zhiwei, TU, Chuanjian, SONG, Dagang, YANG, Zhihao a XIA, Jiajie, 2024. Comprehensive analysis of risk factors and pathogenetic characteristics associated with surgical site infections following craniotomy procedures. Online. In: *International Wound Journal*, 21(4). ISSN 1742-4801. DOI 10.1111/iwj.14550. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/iwj.14550>. [cit. 2024-04-01].

GUVENER, Murat, PASAOGLU, Ilhan, DEMIRCIN, Metin a OC, Mehmet, 2002. Perioperative Hyperglycemia Is a Strong Correlate of Postoperative Infection in Type II Diabetic Patients after Coronary Artery Bypass Grafting. Online. In: *Endocrine Journal*, 49(5), s. 531–537. ISSN 0918-8959. DOI 10.1507/endocrj.49.531. Dostupné z: <https://doi.org/10.1507/endocrj.49.531>. [cit. 2024-03-20].

GUZMAN, Javier Z., IATRIDIS, James C., SKOVRLJ, Branko, CUTLER, Holt S., HECHT, Andrew C., QURESHI, Sheeraz A., et al., 2014. Outcomes and Complications of Diabetes Mellitus on Patients Undergoing Degenerative Lumbar Spine Surgery. Online. In: *Spine*, 39(19), s. 1596–1604. ISSN 0362-2436. DOI 10.1097/BRS.0000000000000482. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000482>. [cit. 2024-04-17].

HAN, Hyuk-Soo a KANG, Seung-Baik, 2013. Relations between Long-term Glycemic Control and Postoperative Wound and Infectious Complications after Total Knee Arthroplasty in Type

2 Diabetics. Online. In: *Clinics in Orthopedic Surgery*, 5(2), s. 118. ISSN 2005-291X. DOI 10.4055/cios.2013.5.2.118. Dostupné z: <https://doi.org/10.4055/cios.2013.5.2.118>. [cit. 2024-04-17].

IDF, ©2013. *IDF Diabetes atlas*. Online. 6. vydanie, 160 s. ISBN 2-930229-85-3. Online. Dostupné z: https://pure.sahmri.com/ws/portalfiles/portal/35316088/english_6th.pdf. [cit. 2024-02-19].

JONES, Caroline E., GRAHAM, Laura A., MORRIS, Melanie S., RICHMAN, Joshua S., HOLLIS, Robert H. et al., 2017. Association between preoperative hemoglobin A1c levels, postoperative hyperglycemia, and readmissions following gastrointestinal surgery. Online. In: *JAMA Surgery*, 152(11), s. 1031–1038. ISSN 21686254. DOI 10.1001/jamasurg.2017.2350. Dostupné z: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2017.2350>. [cit. 2024-07-19].

KAO, Lillian S. a PHATAK, Uma R., 2013. Glycemic Control and Prevention of Surgical Site Infection. Online. In: *Surgical Infections*, 14(5), s. 437–444. ISSN 1096-2964. DOI 10.1089/sur.2013.008. Dostupné z: <https://doi.org/10.1089/sur.2013.008>. [cit. 2024-03-19].

KERKHOFFS, Gino M. M. J., SERVIEN, Elvire, DUNN, Warren, DAHM, Diane, BRAMER, Jos A. M. a HAVERKAMP, Daniel, 2012. The Influence of Obesity on the Complication Rate and Outcome of Total Knee Arthroplasty. Online. In: *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 94(20), s. 1839–1844. ISSN 0021-9355. DOI 10.2106/JBJS.K.00820. Dostupné z: <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.00820>. [cit. 2024-03-11].

KIM, Hye Jin, SHIM, Jae-Kwang, YOUN, Young-Nam, SONG, Jong-Wook, LEE, Haeyeon a KWAK, Young-Lan, 2020. Influence of preoperative hemoglobin A1c on early outcomes in patients with diabetes mellitus undergoing off-pump coronary artery bypass surgery. Online. In: *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 159(2), s. 568–576. ISSN 00225223. DOI 10.1016/j.jtcvs.2019.01.086. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2019.01.086>. [cit. 2024-04-17].

KUMAR, Karan, KULKARNI, S. R., GAYATRI, TRIPATHI, Sudanshu V. a PUPPAL, Ajinkya N., 2016. Surgical Site Infection in Clean, Clean-Contaminated and Contaminated Cases. Online. In: *Journal of Medical Science And Clinical Research*, 04(12), s. 14981–14986. ISSN 2347 176X. DOI 10.18535/jmscr/v4i12.111. Dostupné z: <https://doi.org/10.18535/jmscr/v4i12.111>. [cit. 2024-03-06].

LAI, Qi, SONG, Quanwei, GUO, Runsheng, BI, Haidi, LIU, Xuqiang, YU, Xiaolong, et al., 2017. Risk factors for acute surgical site infections after lumbar surgery: a retrospective study. Online. In: *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 12(1), s. 116. ISSN 1749-799X. DOI 10.1186/s13018-017-0612-1. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s13018-017-0612-1>. [cit. 2024-04-17].

LI, Jiun-Yi, SUN, Shen a WU, Shye-Jao, 2006. Continuous insulin infusion improves postoperative glucose control in patients with diabetes mellitus undergoing coronary artery bypass surgery. Online. In: *Texas Heart Institute Journal*, 33(4), s. 445–451. ISSN 0730-2347. PMID 17215967. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17215967/>. [cit. 2024-04-03].

LOYOLA UNIVERSITY HEALTH SYSTEM, 2017. *Surgical site infections are the most common and costly of hospital infections*. Online. ScienceDaily, 19.1.2017. Dostupné z: <https://www.sciencedaily.com/releases/2017/01/170119161551.htm>. [cit. 2024-03-06].

MANIAN, Farrin A., 2014. The Role of Postoperative Factors in Surgical Site Infections: Time to Take Notice. Online. In: *Clinical Infectious Diseases*, 59(9), s. 1272–1276. ISSN 1058-4838. DOI 10.1093/cid/ciu552. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/cid/ciu552>. [cit. 2024-02-15].

MCELVANY, Matthew D., CHAN, Priscilla H., PRENTICE, Heather A., PAXTON, Elizabeth W., DILLON, Mark T. et al., 2019. Diabetes disease severity was not associated with risk of deep infection or revision after shoulder arthroplasty. Online. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 477(6), s. 1358-1369. ISSN 15281132. DOI 10.1097/CORR.0000000000000642. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/CORR.0000000000000642>. [cit. 2024-07-15].

MRACEK, Jan, HOMMEROVA, Jolana, MORIK, Jan, RICHTR, Patrik a PRIBAN, Vladimír, 2015. Complications of cranioplasty using a bone flap sterilised by autoclaving following decompressive craniectomy. Online. In: *Acta Neurochirurgica*, 157(3), s. 501–506. ISSN 09420940. DOI 10.1007/s00701-014-2333-0. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00701-014-2333-0>. [cit. 2024-07-05].

MUFTI, Hani N., JARAD, Mayar, HAIDER, Maryam M., AZZHARY, Lein, NAMNQANI, Shahad et al., 2020. Impact of Pre-operative Hemoglobin A1C Level and Microbiological Pattern on Surgical Site Infection After Cardiac Surgery. Online. In: *Cureus*. DOI 10.7759/cureus.11851. <https://doi.org/10.7759/cureus.11851>. [cit. 2024-07-05].

NÁRODNÍ DIABETOLOGICKÝ PROGRAM 2012-2022, 2012. Online. In: *DMEV*, 15(3), s. 179–197. Praha: Tigris. 13.9.2012. Dostupné z: <https://www.diab.cz/narodni-diabetologicky-program>. [cit. 2024-02-15].

NCZISK, 2023. Online. In: *Národný register diabetes mellitus*. Bratislava: NCZISK. 1.8.2023 Dostupné z: <https://www.nczisk.sk/Registre/Narodne-zdravotne-registre/Pages/Narodny-register-pacientov-s-diabetes-mellitus.aspx>. [cit. 2024-07-11].

NICHOLAS, Jennifer, CHARLTON, Judith, DREGAN, Alex a GULLIFORD, Martin C., 2013. Recent HbA1c Values and Mortality Risk in Type 2 Diabetes. Population-Based Case-Control Study. Online. In: *PLOS ONE*, 8(7). ISSN 1932-6203. DOI 10.1371/journal.pone.0068008. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068008>. [cit. 2024-03-20].

OGAWA, Shinji, OKAWA, Yasuhide, SAWADA, Koshi, GOTO, Yoshihiro, YAMAMOTO, Masanori, KOYAMA, Yutaka et al., 2016. Continuous postoperative insulin infusion reduces deep sternal wound infection in patients with diabetes undergoing coronary artery bypass grafting using bilateral internal mammary artery grafts: a propensity-matched analysis. Online. In: *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 49(2), s. 420–426. ISSN 1010-7940. DOI 10.1093/ejcts/ezv106. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezv106>. [cit. 2024-04-03].

PASQUEL, Francisco J., TSEGKA, Katerina, WANG, Heqiong, CARDONA, Saumeth, GALINDO, Rodolfo J., FAYFMAN, Maya et al., 2020. Clinical Outcomes in Patients With Isolated or Combined Diabetic Ketoacidosis and Hyperosmolar Hyperglycemic State: A Retrospective, Hospital-Based Cohort Study. Online. In: *Diabetes Care*, 43(2), s. 349–357. ISSN 0149-5992. DOI 10.2337/dc19-1168. Dostupné z: <https://doi.org/10.2337/dc19-1168>. [cit. 2024-03-20].

PRISMA Statement, 2024. *PRISMA 2020 flow diagram*. Online. Dostupné z: <https://www.prisma-statement.org/prisma-2020-flow-diagram>. [cit. 2024-07-16].

REICHMAN, David E. a GREENBERG, James A., 2009. Reducing surgical site infections: a review. Online. In: *Reviews in obstetrics & gynecology*, 2(4), s. 212–221. ISSN 2153-8166. PMID 20111657. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2812878/>. [cit. 2024-03-06].

RUIZ TOVAR, Jaime a BADIA, Josep M., 2014. Prevention of Surgical Site Infection in Abdominal Surgery. A Critical Review of the Evidence. Online. In: *Cirugía Española (English Edition)*, 92(4), s. 223–231. ISSN 21735077. DOI 10.1016/j.cireng.2013.08.003. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.cireng.2013.08.003>. [cit. 2024-03-06].

SALKIND, Neil J., 2016. *Statistics for People Who (Think They) Hate Statistics*. 6. vydanie. Thousand Oaks: SAGE Publications, s. 307-312. ISBN 9781506333830.

SETH, Pankaj, KAUR, Harpreet a KAUR, Maneet, 2015. Clinical Profile of Diabetic Ketoacidosis: A Prospective Study in a Tertiary Care Hospital. Online. In: *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 9(6), s. OC01–OC04. ISSN 2249-782X. DOI 10.7860/JCDR/2015/8586.5995. Dostupné z: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/8586.5995>. [cit. 2024-03-20].

SORENSEN, Lars Tue, KARLSMARK, Tonny, a GOTTRUP, Finn, 2003. Abstinence from smoking reduces incisional wound infection: a randomized controlled trial. Online. In: *Annals of Surgery*, 238(1), s. 1–5. ISSN 0003-4932. DOI 10.1097/01.SLA.0000074980.39700.31. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/01.SLA.0000074980.39700.3>. [cit. 2024-03-06].

SPATENKOVA, Vera, BRADAC, Ondrej, JINDRISEK, Zdenek., HRADIL, Jan, FACKOVA, Daniela et al., 2021. Risk factors associated with surgical site infections after thoracic or lumbar surgery: a 6-year single centre prospective cohort study. Online. In: *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16(1). ISSN 1749-799X. DOI 10.1186/s13018-021-02418-1. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02418-1>. [cit. 2024-07-05].

STANKO, Peter, 2011. *Nové liečivá v praxi: Linagliptín*. Online. In: ADC. 2011-10-25. Dostupné z: <https://www.adc.sk/clanky/nove-lieciva-v-praxi-linagliptin-417.html>. [cit. 2024-02-14].

STRAUS, Sharon E., GLASZIOU, Paul, RICHARDSON, W. Scott and HAYNES, R. Brian, 2018. *Evidence-Based Medicine: How to Practice and Teach EBM*. 5. vydanie. Edinburgh: Elsevier, s. 21-45. ISBN 978-0702062964.

SUBRAMANIAM, Balachundhar, LERNER, Adam, NOVACK, Victor, KHABBAZ, Kamal, PARYENTE-WIESMANN, Maya, HESS, Philip, et al., 2014. Increased Glycemic Variability in Patients with Elevated Preoperative HbA1C Predicts Adverse Outcomes Following Coronary Artery Bypass Grafting Surgery. Online. In: *Anesthesia & Analgesia*, 118(2), s. 277–287. ISSN

0003-2999. DOI 10.1213/ANE.000000000000100. Dostupné z:
<https://doi.org/10.1213/ANE.000000000000100>. [cit. 2024-04-17].

SUDHAKARAN, Sivakumar a SURANI, Salim R., 2015. Guidelines for Perioperative Management of the Diabetic Patient. Online. In: *Surgery Research and Practice*, roč. 2015, s. 1–8. ISSN 2356-7759. DOI 10.1155/2015/284063. Article ID 284063. Dostupné z: <https://doi.org/10.1155/2015/284063>. [cit. 2024-03-20].

SUROVČÍKOVÁ, Margita, ©2024. *Diabetes mellitus 2. typu*. Unilabs Slovensko. Online. Bratislava: Unilabs Slovensko, s. r. o. Dostupné z: <https://www.unilabs.sk/clanky-invivo/diabetes-mellitus-2-typu>. [cit. 2024-01-14].

THE EMERGING RISK FACTORS COLLABORATION, SARWAR, N., GAO, P., SESHASAI, SR., GOBIN, R. et al., 2010. Diabetes mellitus, fasting blood glucose concentration, and risk of vascular disease: a collaborative meta-analysis of 102 prospective studies. Online. In: *The Lancet*, 375(9733), s. 2215–2222. ISSN 0140-6736. PMID: 20609967. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60484-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60484-9). [cit. 2024-01-15].

THE NICE-SUGAR STUDY INVESTIGATORS, 2009. Intensive versus Conventional Glucose Control in Critically Ill Patients. Online. In: *New England Journal of Medicine*, 360(13), s. 1283–1297. ISSN 0028-4793. DOI 10.1056/NEJMoa0810625. Dostupné z: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0810625>. [cit. 2024-03-20].

TOMINAGA, Hiroyuki, SETOGUCHI, Takao, ISHIDOU, Yasuhiro, NAGANO, Satoshi, YAMAMOTO, Takuya a KOMIYA, Setsuro, 2016. Risk factors for surgical site infection and urinary tract infection after spine surgery. Online. In: *European Spine Journal*, 25(12), s. 3908–3915. ISSN 0940-6719. DOI 10.1007/s00586-016-4674-2. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00586-016-4674-2>. [cit. 2024-04-17].

VAN RIJEN, Miranda, BONTEN, Marc, WENZEL, Richard a KLUYTMANS, Jan, 2008. Mupirocin ointment for preventing *Staphylococcus aureus* infections in nasal carriers. Online. In: *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2008(4). ISSN 14651858. DOI 10.1002/14651858.CD006216.pub2. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006216.pub2>. [cit. 2024-03-13].

WATANABE, Akihiro, KOHNOE, Shunji, SHIMABUKURO, Rinshun, YAMANAKA, Takeharu, ISO, Yasunori, BABA, Hideo et al., 2008. Risk factors associated with surgical site infection in upper and lower gastrointestinal surgery. Online. In: *Surgery Today*, 38(5), s. 404–

412. ISSN 0941-1291. DOI 10.1007/s00595-007-3637-y. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00595-007-3637-y>. [cit. 2024-03-13].

WUKICH, Dane K., CRIM, Brandon E., FRYKBERG, Robert G. a ROSARIO, Bedda L., 2014. Neuropathy and poorly controlled diabetes increase the rate of surgical site infection after foot and ankle surgery. Online. In: *Journal of Bone and Joint Surgery*, 96(10), s. 832-839. ISSN 15351386. DOI 10.2106/JBJS.L.01302. Dostupné z: <https://doi.org/10.2106/JBJS.L.01302>. [cit. 2024-07-17].

ZERR, K. J., FURNARY, A. P., GRUNKEMEIER, G. L., BOOKIN, S., KANHERE, V., a STARR, A., 1997. Glucose control lowers the risk of wound infection in diabetics after open heart operations. Online. In: *The Annals of Thoracic Surgery*, 63(2), s. 356–361. ISSN 0003-4975. DOI 10.1016/s0003-4975(96)01044-2. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(96\)01044-2](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(96)01044-2). [cit. 2024-01-17].