

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2022

Martina Hejplíková

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Všeobecné ošetřovatelství

Martina Hejplíková

**OŠETŘOVATELSKÁ PÉČE O PACIENTA
S MEDIASTITITIDOU PO KARDIOCHIRURGICKÉ
OPERACI**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Jaroslava Nováková

PLZEŇ 2022

Místo tohoto listu bude vloženo zadání BP/DP s razítkem.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval/a samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl/a v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 31. 3. 2022.

.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Hejplíková Martina

Katedra: Ošetrovatelství a porodní asistence

Název práce: Ošetrovatelská péče o pacienta s mediastinitidou po kardiochirurgické operaci

Vedoucí práce: Mgr. Jaroslava Nováková

Počet stran – číslované: 35

Počet stran – nečíslované: 15

Počet příloh: 0

Počet titulů použité literatury: 32

Klíčová slova: Mediastinitida – Hluboká sternální infekce – Kardiochirurgie – Ošetrovatelská péče

Souhrn:

Teoretická bakalářská práce se zabývá problematikou týkající se pacientů s mediastinitidou po kardiochirurgické operaci. První část se věnuje rizikovým faktorům a hlavním problémům souvisejících s mediastinální infekcí. Druhá část je zaměřena na vyhledání přidružených onemocnění těchto pacientů. Třetí část práce se zabývá vyhledáním a popisem poznatků týkajících se způsobů léčby. Poslední část rozebírá charakteristiky pacienta s mediastinitidou, způsob léčby a související ošetrovatelskou péči.

Výsledkem teoretické práce je identifikování a popsání faktorů, které ovlivňují vznik a průběh léčby této závažné komplikace, dále je popsána i charakteristika pacientů a související ošetrovatelská péče.

Abstract

Surname and name: Hejplíková Martina

Department: Nursing Care and Midwifery

Title of thesis: Nursing care of a patient with mediastinitis after cardiac surgery

Consultant: Mgr. Jaroslava Nováková

Number of pages – numbered: 35

Number of pages – unnumbered: 15

Number of appendices: 0

Number of literature items used: 32

Keywords: Mediastinitis – Deep sternal infection – Cardiac surgery – Nursing care

Summary:

The theoretical bachelor thesis deals with the issues related to patients with mediastinitis after cardiac surgery. The first part is devoted to risk factors and main problems related to mediastinal infection. The second part focuses on finding associated diseases in these patients. The third part of the thesis deals with the search and description of the findings related to treatment modalities. The last part discusses the characteristics of the patient with mediastinitis, the treatment modality and the associated nursing care.

The theoretical work results in the identification and description of the factors that influence the development and course of treatment of this serious complication, as well as the characteristics of patients and the associated nursing care.

Poděkování

Děkuji především Mgr. Jaroslavě Novákové za odborné vedení práce, poskytování cenných rad, materiálních podkladů a ochotu. Dále děkuji i zdravotnickému personálu kardiologického oddělení FN Plzeň za poskytování odborných rad.

V neposlední řadě děkuji svému příteli a svým rodičům za podporu nejen při psaní bakalářské práce, ale i během celého studia.

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	9
SEZNAM TABULEK	10
SEZNAM ZKRATEK	11
ÚVOD.....	12
1 FORMULACE PROBLÉMU	13
1.1 Mediastinitida	13
1.2 Léčba.....	14
2 CÍLE PRÁCE.....	16
2.1 Hlavní cíl.....	16
2.2 Dílčí cíle a výzkumné otázky.....	16
3 METODIKA	17
3.1 Vylučovací a zahrnovací kritéria	17
3.2 Vyhledávací strategie.....	17
3.2.1 Časové období	17
3.2.2 Klíčová slova	17
3.2.3 Informační zdroje a databáze.....	17
3.3 Hodnocení relevance vyhledaných publikací	18
3.4 Hodnocení kvality publikací	19
3.5 Extrakce a syntéza dat.....	20
4 VÝSLEDKY	30
4.1 Problematika pacientů s mediastinitidou	30
4.2 Přidružená onemocnění pacientů s mediastinitidou.....	35
4.3 Způsoby léčby.....	39
5 DISKUZE	41
ZÁVĚR.....	45
SEZNAM LITERATURY	47

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Postup vyhledávání relevantních zdrojů	19
---	----

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: El Oakleyho a Wrightova klasifikace.....	13
Tabulka 2: Kritéria mediastinitidy dle CDC.....	14
Tabulka 3: Přehled studií.....	21
Tabulka 4: Přehled přidružených onemocnění	37

SEZNAM ZKRATEK

BMI.....	Body mass index
CABG	Coronary Artery Bypass Graft
CDC	Center for Disease Control and Prevention
CHOPN.....	Chronická obstrukční plicní nemoc
MRSA	Methicilin-rezistentní Staphylococcus aureus
JIP	Jednotka intenzivní péče
RTG	Rentgen
VAC.....	Vacuum assisted closure

ÚVOD

Mediastinitida je stav, který pacienta ohrožuje na životě. V případě pozdního rozpoznání nebo nesprávné volby léčby může mít za následek vysokou úmrtnost. Velká část případů mediastinitidy je spojena s kardiochirurgií. V rámci komplikovaného hojení sternotomie se mediastinitida řadí mezi nejzávažnější rannou komplikaci. Terapie spočívá v podávání antibiotik a v řádně provedeném debridementu a drenáži. I přes velké pokroky moderní medicíny má mediastinitida stále vysokou mortalitu (Klein, 2019).

Kromě toho hluboká sternální infekce souvisí s delším pobytem v nemocnici, zvyšují se náklady na zdravotní péči a zhoršuje se kvalita pacientova života. Proto je tak důležitá včasná diagnóza a výběr vhodné léčby. Zpoždění mezi diagnostikovaním stavu a chirurgickým zákrokem může snížit šance na úspěšnost léčby. Samozřejmě důležitá je prevence. Preventivní opatření pomáhají snížit výskyt mediastinitidy. Zahrnuje to dodržování aseptických technik jak při chirurgickém zákroku, tak při péči o ránu, antimikrobiální profylaxi, pečlivý a přesný chirurgický výkon a adekvátní postup v léčbě rány (Meštrović, 2021).

Cílem teoretické bakalářské práce je vyhledání poznatků týkajících se pacientů s mediastinitidou po kardiochirurgické operaci. Dalším tématem teoretické práce je popis přidružených onemocnění těchto pacientů, způsobu léčby a s tím spojené ošetrovatelské péče. Načtení a analýza těchto poznatků může být použita pro plánování adekvátní ošetrovatelské péče, která se bude týkat jak rizikových nemocných, tak již samotných pacientů s mediastinitidou.

1 FORMULACE PROBLÉMU

1.1 Mediastinitida

Mediastinitida neboli zánět mezihrudí je závažné infekční onemocnění mezihrudí vzniklé propagací infekce měkkých tkání krku, perforací jícnu nebo jako komplikace chirurgického výkonu na hrudníku. Prognóza onemocnění je velice vážná a vyžaduje komplexní péči na JIP (Rozsypal a kol., 2013, str. 174). Hluboká sternální infekce po kardiochirurgické operaci negativně ovlivňuje prognózu pacientů. Nynější incidence se ve vyspělých zemích pohybuje mezi 0,3–3,2 %. I přes moderní léčebné strategie a veškeré pokroky moderní medicíny se její hospitalizační mortalita pohybuje mezi 5–19 %. Významným aspektem péče o nemocné s mediastinitidou je i vysoký nárůst jejich morbidita a rizika pozdních komplikací, které pacientům zhoršují kvalitu života a dlouhodobé přežívání (Šimek a kol., 2018). Nešpor a kol. (2015) také tvrdí, že hluboké poruchy hojení sternu představují závažný problém, který nemocné zatěžuje nutností dlouhodobé hospitalizace k sanaci defektu a definitivnímu řešení. To kromě zhoršení kvality jejich života značí i nezanedbatelnou ekonomickou zátěž pro kardiochirurgická pracoviště.

El Oakley a Wright v roce 1996 definovali první ucelenou klasifikaci poruch hojení střední sternotomie (tabulka 1) (Nešpor a kol., 2015).

Tabulka 1: El Oakleyho a Wrightova klasifikace (Nešpor a kol., 2015, str. 75)

1. Mediastinální dehiscence	Rozpad střední sternotomie při absenci klinických nebo mikrobiologických známek infekce
2. Mediastinální ranná infekce	Klinické nebo mikrobiologické známky infekce presternální tkáně a sternální osteomyelitidy s mediastinální sepsí nebo bez ní a s nestabilním sternem nebo bez něj
A. Povrchová porucha hojení	Ranná infekce omezená na podkožní tkáň
B. Hluboká sternální infekce	Ranná infekce spojená s osteomyelitidou sternu s infekcí retrosternálního prostoru nebo bez ní

Nešpor a kol. (2015) uvádí kritéria pro nejzávažnější podskupinu, kterou je mediastinitida dle CDC (Center for Disease Control and Prevention, viz tabulka 2).

Tabulka 2: Kritéria mediastinitidy dle CDC (Horan a kol., 2008; Nešpor a kol., 2015, str. 75)

1	Infekční agens získané z mediastinální tkáně nebo tekutiny během chirurgického výkonu nebo aspirací jehlou
2	Makroskopický nález mediastinitidy během chirurgického výkonu nebo histopatologickým vyšetřením
3	Nejméně jeden z následujících znaků nebo symptomů bez průkazu jiné příčiny: horečka (tělesná teplota > 38 stupňů Celsia), bolest na hrudi, nestabilita sternu a nejméně jeden z následujících symptomů:
	a. purulentní výpotek z oblasti mediastinu
	b. infekční agens z hemokultur nebo kultivačního vyšetření výpotku z okolí mediastinu
	c. rozšíření mediastinu na RTG

1.2 Léčba

Již v případě podezření na mediastinitidu je vhodné zahájit agresivní antibiotickou terapii a soustředit se na prevenci septických komplikací. Důležitá je volumoterapie a oxygenoterapie. U mediastinitidy po kardiochirurgických výkonech nabývá na významu kromě řádného debridementu a různých technik resutury či stabilizace sternu tzv. vacuumclosed therapy neboli VAC systém (Klein, 2019). Chirurgická léčba zahrnuje znovuotevření předchozí sternotomie a odstranění nekrotické a infikované tkáně. Odesílají se kultivace k přímé antibiotické terapii. Uzávěr rány se obvykle odkládá, dokud není dosaženo přiměřené kontroly infekce a může být podpořen právě vakuově asistovaným uzávěrem (Mueller, 2020).

VAC systém (vacuum assisted closure) je moderní metodou aktivní drenáže. Tato terapie zlepšuje hojení ran lokální aplikací podtlaku a umožňuje aktivní odstraňování sekretů. Dalším příznivým účinkem je snižování bakteriálního osídlení, odstraňování nadbytku

intersticiální tekutiny, zvyšování prokrvení, podpora granulačního procesu a zmenšování objemu rány. Tato technika je založena na umístění polyuretanové pěny do rány a přelepení lepidlové folie s následnou aplikací odsávací hadičky, která je napojena na odsávací jednotku. Výměna polyuretanové pěny se provádí každých 24–72 hodin (Libová, 2019, str. 38). VAC terapie se uplatňuje při ošetřování ran akutních, a to hlubokých i povrchových, ale i stagnujících ran, které jsou infikované, povleklé či exsudující, dále také u komplikovaných pooperačních ran nebo u defektů s dehiscencí. Vyčištění rány a podpora tvorby granulační tkáně na spodině rány jsou součástí aktivního uzávěru rány (Brabcová, 2021, str. 42).

V této teoretické bakalářské práci jsme se pokusili shrnout současné literární poznatky týkající se charakteristiky pacientů s mediastinitidou po kardiochirurgické operaci.

2 CÍLE PRÁCE

Pro účely teoretické bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:

2.1 Hlavní cíl

Cílem přehledové studie bylo pomocí vyhledaných relevantních dat z licencovaných a volně dostupných elektronických databází shrnout závěry empirických výzkumů, které se týkají pacientů s mediastinitidou po kardiochirurgické operaci.

2.2 Dílčí cíle a výzkumné otázky

Dílčí výzkumný cíl č. 1: Vyhledat a popsat publikované poznatky týkající se problematiky pacientů s mediastinitidou po kardiochirurgické operaci.

Dílčí výzkumný cíl č. 2: Vyhledat a popsat přidružená onemocnění pacientů s mediastinitidou po kardiochirurgické operaci.

Dílčí výzkumný cíl č. 3: Vyhledat a popsat způsoby léčby mediastinitidy po kardiochirurgické operaci.

Dílčí výzkumný cíl č. 4: Popsat a analyzovat pacienta s mediastinitidou po kardiochirurgické operaci.

3 METODIKA

3.1 Vylučovací a zahrnovací kritéria

Pro potřeby teoretické práce byly zařazeny jen ty studie, které byly zaměřeny na člověka. Dále byla stanovena tato výběrová kritéria: odborné studie a odborné publikace, recenzované články, možnost zobrazení plného textu článku, práce publikované v českém, anglickém, německém či slovenském jazyce, jen práce kvantitativně orientované. Zařazeny systematické přehledy, metaanalýzy, randomizované kontrolované studie, kohortové studie, studie případů a kontrol či průřezové studie.

Kritéria pro vyřazení byla: zkoumanou skupinou jsou pacienti mladší 18 let, nedostupnost plnotextové verze, duplicita studií a obsahová nerelevantnost. Do přehledu nebyla vybrána žádná studie s kvalitativním designem výzkumu.

3.2 Vyhledávací strategie

3.2.1 Časové období

Ke zpracování teoretické bakalářské práce byly použity odborné studie a plnotextové zdroje publikované v období od roku 2012 do 2021.

3.2.2 Klíčová slova

Při zadávání klíčových slov byla využita vyhledávací strategie s využitím booleovských operátorů „AND“ a „OR“. Klíčová slova byla použita v anglickém a českém jazyce.

Česky: *mediastinitida, kardiochirurgie, sternotomie, hojení, infekce, VAC systém, péče*

Anglicky: *mediastinitis, cardiac surgery, sternotomy, infection, VAC therapy/negative pressure therapy, care*

3.2.3 Informační zdroje a databáze

Elektronické databáze:

Bibliographia Medica Čechoslovaca

EBSCOhost

MEDLINE/PUBMED

ProQuest Central

Scopus

Web of Science

CINAHL with Full Text

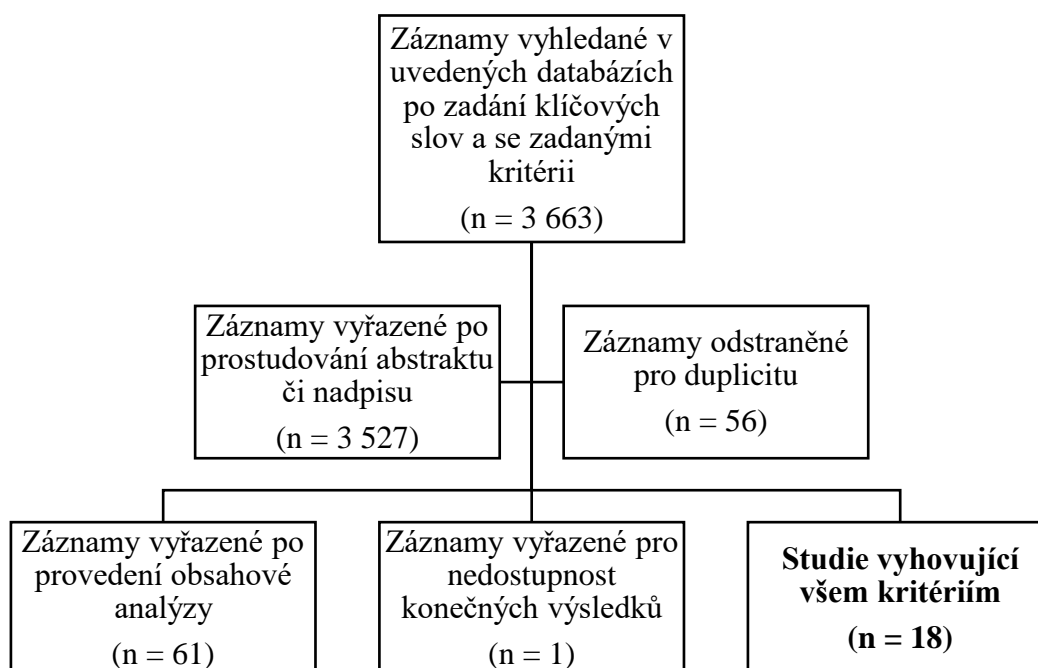
3.3 Hodnocení relevance vyhledaných publikací

Relevantní články byly vyhledávány v období od listopadu 2021 do ledna 2022. Klíčová slova byla zvolena: *mediastinitis*, *cardiac surgery*, *sternotomy*, *infection*, *VAC therapy/negative pressure therapy*, *care*. Jako vyhledávací strategie byly využity Booleovské operátory „AND“ a „OR“. „AND“ operátor se používá na zúžení výsledků vyhledávání tím, že kombinuje vyhledávané termíny tak, že každý výsledek vyhledávání obsahuje všechny zadané termíny. „OR“ kombinuje termíny tak, že každý výsledek vyhledávání obsahuje nejméně jeden z termínů (Jarošová & Zeleníková, 2014, str. 58). Při vyhledávání v databázích byly nastavené limity: fulltext, rok vydání publikací 2012–2021, English language, German language. Při vyhledávání v databázi Bibliographia Medica Čechoslovaca byl nastaveným limitem navíc slovenský jazyk při zachování stejných kritérií a klíčová slova byla zadána v českém jazyce, kdy bylo použito i klíčové slovo *hojení*.

Při vyhledávání ve všech databázích byl nastaven filtr dle stanovených kritérií. 70 článků bylo nalezeno v československé databázi Bibliographia Medica Čechoslovaca po zadání klíčových slov *infek* AND stern* AND péče; hojení AND stern* AND péče; mediastinitid* AND kardiochirurgi**. Klíčová slova byla zadávána se symbolem * za účelem rozšířeného vyhledávání bez ohledu na skloňování slov. V rámci databáze EBSCOhost bylo nalezeno 290 článků po zadání klíčových slov *infection AND sternotomy AND care; mediastinitis AND cardiac surgery AND care; VAC therapy OR negative pressure therapy AND sternotomy*. V databázi MEDLINE/PUBMED bylo po zadání klíčových slov *cardiac surgery AND mediastinitis AND care; infection AND sternotomy AND care; VAC therapy OR negative pressure therapy AND sternotomy* nalezeno 1898 článků. Databáze ProQuest Central nabídla 1098 plnotextů za použití klíčových slov *cardiac surgery AND mediastinitis AND care; infection AND sternotomy AND care; VAC therapy OR negative pressure therapy AND sternotomy*. V databázi Web of Science bylo po zadání předchozích slovních spojení *cardiac surgery AND mediastinitis AND care; infection AND sternotomy AND care; VAC therapy OR negative pressure therapy AND sternotomy* nalezeno 73 článků. Databáze Scopus nabídla 207 článků a CINAHL with Full Text poskytl 27 publikací za užití stejných klíčových slov jako v předchozích databázích.

V první fázi vyhledávání byly vyřazeny články neobsahující žádná z klíčových slov, dále ty články, které podle názvu jednoznačně nesouvisely se zadanou problematikou. Následně bylo u odborných publikací provedeno prostudování abstraktu. Závěrem byla provedena obsahová analýza u všech potenciálně vhodných publikací.

Obrázek 1: Postup vyhledávání relevantních zdrojů (Vlastní zpracování)



3.4 Hodnocení kvality publikací

Dalším důležitým krokem bylo i kritické zhodnocení důkazů pro tvorbu teoretické bakalářské práce. Bylo přihlíženo k tomu, o jaký typ studie se jedná. Podle hierarchie důkazů jsou studie seřazeny sestupně do 7 úrovní: systematický přehled a metaanalýza, randomizovaná kontrolovaná studie, kohortová studie, studie případů a kontrol, průřezová studie, kvalitativní nebo deskriptivní studie (kazuistiky), názor odborníka (Jarošová & Zeleníková, 2014, str. 78). Již na začátku této teoretické práce byla stanovena zahrnovací kritéria, díky kterým byly studie vybírány. Tato kritéria zahrnovala: systematický přehled a metaanalýzu, randomizovanou kontrolovanou studii, kohortovou studii, studii případů a kontrol a průřezovou studii. Kazuistiky byly vyřazeny pro kvalitativní typ studie a názory odborníků pro nízkou úroveň kvality důkazu.

3.5 Extrakce a syntéza dat

Po kompletním zhodnocení relevantních studií zahrnutých do teoretické práce byla provedena extrakce a následná syntéza dat. Byl to nezbytný krok k přehlednému sjednocení získaných poznatků. Byly extrahovány základní informace o studiích, charakteristiky participantů, cíle a výsledky studií (tabulka 3).

Tabulka 3: Přehled studií (Vlastní zpracování)

Autor	Cíl	Typ studie	Velikost vzorku	Soubor participantů	Výsledky
Nešpor a kol. (2015)	Definovat rizikové faktory hlubokých poruch hojení sterna	Průřezová studie	9 110 pacientů (208 pacientů s rozvojem infekce)	Pacienti, kteří byli dle klasifikace defektu zařazeni jako vyhovující. Průměrný věk 66,7 let.	Jako nejdůležitější předoperační rizikové faktory byly zjištěny mužské pohlaví, obezita, plicní onemocnění. Z peri- a pooperačních faktorů byly nejzávažnější septický stav, použití mamární tepny, délka pobytu na JIP a reintubace.
Šimek a kol. (2014)	Analýza dlouhodobých výsledků nemocných s hlubokou sternální infekcí léčených lokální aplikací podtlaku	Průřezová studie	98 pacientů	Pacienti, kteří podstoupili primární aplikaci podtlakové léčby. 55 mužů/43 žen, průměrný věk 68,6 let.	Rekurence infekce a závažné krvácení během léčby jsou nezávislými prediktory úmrtí nemocných během hospitalizace.

Šimek a kol. (2012)	Zhodnocení dlouhodobých výsledků primární aplikace podtlaku v léčbě hluboké sternální infekce po kardiochirurgických výkonech	Průřezová analytická studie	76 pacientů	Pacienti, kteří podstoupili primární aplikaci podtlakové léčby. 43 mužů/33 žen, průměrný věk 69,4 let.	Závažné komplikace (recidiva infekce/krvácení) byly důvodem 5 ze 7 hospitalizačních úmrtí.
El Ashkar, Khallaf (2019)	Posouzení rizikových faktorů pacienta souvisejících s výskytem infekce	Kohortová studie (prospektivní)	98 pacientů (18 pacientů s rozvojem infekce)	Kardiochirurgičtí pacienti operovaní přes střední sternotomii. 55 mužů/43 žen, věk nad 40 let.	Významnými rizikovými faktory byly věk, pohlaví, obezita a diabetes mellitus.
Sang a kol. (2013)	Určit roli předoperační délky hospitalizace na vznik mediastinitidy a posoudit další rizikové faktory	Kohortová analytická studie (retrospektivní)	6653 pacientů (108 pacientů s rozvojem infekce)	Dospělí pacienti podstupující kardiochirurgickou operaci přes střední sternotomii. Průměrný věk 66,1 let.	Nezávislé prediktory mediastinitidy zahrnovaly obezitu, diabetes mellitus. Předoperační pobyt v nemocnici byl zjištěn jako nezávislý rizikový faktor vedoucí k 15% zvýšení rizika.

Kamel, Kamal Elhendawy (2021)	Zhodnotit účinnost a klinický výsledek terapie VAC v léčbě poststernotomické mediastinitidy ve srovnání s konvenční léčbou	Prospektivní nerandomizovaná studie	60 pacientů (2 skupiny po 30 pacientech)	Pacienti s poststernotomickou mediastinitidou léčeni konvenční terapií a VAC. 32 mužů/28 žen, 35-65 let, průměrný věk 48,7 let.	VAC vyšla jako bezpečná a spolehlivá možnost léčby, je alternativou konvenční léčby v hojení rány u poststernotomické mediastinitidy.
Buğra a kol. (2021)	Zjistit rizikové faktory pro rozvoj mediastinitidy a prozkoumat účinnost VAC	Studie případů a kontrol (retrospektivní)	9 160 pacientů (2 skupiny, 127 pacientů s léčbou VAC, 300 pacientů bez mediastinitidy)	Kardiochirurgičtí pacienti, první skupina s mediastinitidou a léčbou technikou VAC, druhá skupina bez důkazu infekce. 83 mužů/44 žen ve skupině s mediastinitidou, průměrný věk 60,8 let.	Diabetes mellitus a použití oboustranné mamární tepny byly zjištěny jako nezávislé rizikové faktory. Terapie VAC je bezpečná a účinná při léčbě mediastinitidy.

Falagas a kol. (2013)	Zjistit vliv VAC terapie na mortalitu, ale i na recidivu, komplikace a délku pobytu u pacientů s infekcí sternální rány po kardiotorakální operaci	Metaanalýza	22 studií (2467 pacientů)	Skupina pacientů po kardiotorakální operaci léčena pomocí VAC a skupina léčena pomocí jiné metody než VAC.	Terapie VAC byla spojena s nižší mortalitou i s nižším počtem recidiv než jiné chirurgické techniky. Metaanalýza neprokázala žádný rozdíl v délce pobytu.
Deniz a kol. (2012)	Porovnat výsledky podtlakové terapie ran oproti konvenční léčbě pooperační mediastinitidy po kardiochirurgickém výkonu	Kohortová studie (retrospektivní)	90 pacientů (2 skupiny, 47 pacientů s léčbou VAC, 43 pacientů léčených konvenční terapií)	Pacienti s mediastinitidou po kardiochirurgické operaci, první skupina léčena podtlakovou terapií, druhá skupina léčena konvenční terapií. 33 mužů/57 žen, průměrný věk 62,9 let.	90denní mortalita byla zjištěna významně nižší ve skupině s podtlakovou léčbou ran než ve skupině s konvenční léčbou. Celkové přežití bylo významně lepší ve skupině s podtlakovou léčbou než ve skupině s konvenční léčbou.

<p>Yu a kol. (2013)</p>	<p>Zjistit, zda je u pacientů s poststernotomickou mediastinitidou lepší VAC terapie nebo konvenční terapie pro dosažení kratší délky pobytu a lepších výsledků v oblasti mortality a morbidit</p>	<p>Přehledová studie</p>	<p>9 studií</p>	<p>Pacienti po kardiochirurgické operaci s poststernotomickou mediastinitidou.</p>	<p>Několik studií dokazuje, že terapie VAC je spojena s kratší délkou intenzivní péče a pobytu v nemocnici, stejně jako s rychlejším tempem hojení ran. Bylo také prokázáno, že terapie VAC souvisí se statisticky významným snížením míry reinfekce. Zmíněna potřeba většího množství randomizovaných kontrolovaných studií, aby bylo možné přesněji stanovit rozdíly ve výsledcích mezi VAC a konvenční terapií.</p>
-----------------------------	--	--------------------------	-----------------	--	--

Bryan, Yarbrough (2013)	Zhodnotit rizikové faktory a prevenci hluboké sternální infekce	Přehledová studie	42 studií	Kardiochirurgičtí pacienti podstupující CABG	Nejčastěji identifikované předoperační rizikové faktory byly Diabetes mellitus a obezita. Intraoperační rizikové faktory zahrnovaly prodlouženou dobu perfuze a použití jedné nebo více vnitřních mamárních arterií. Hlavním pooperačním rizikovým faktorem byla reoperace pro krvácení.
Risnes a kol. (2014)	Určit účinek na mortalitu a míru reinfekce u terapie VAC oproti tradiční uzavřené drenáži u pacientů s mediastinitidou	Kohortová studie	130 pacientů (2 skupiny, 64 pacientů s léčbou VAC, 66 pacientů léčených konvenční terapií)	Dospělí kardiochirurgičtí pacienti po CABG s rozvojem mediastinitidy. Většina pacientů mužského pohlaví, průměrný věk 65 let.	Mezi skupinami nebyl zjištěn žádný rozdíl v dlouhodobém přežití. Reinfekce a selhání hojení rány se vyskytovalo méně často u skupiny s VAC terapií.

Perrault a kol. (2018)	Analýza frekvence, rizikových faktorů a perioperačních výsledků infekcí mediastina po kardiochirurgickém výkonu v porovnání s pacienty bez infekce	Kohortová studie (prospektivní)	5 158 pacientů (z toho 41 pacientů s mediastinální infekcí)	Pacienti po kardiochirurgické operaci přes střední sternotomii, ve skupině s mediastinální infekcí 25 mužů/16 žen, průměrný věk 64,4 let.	Míra opětovného přijetí a úmrtnost byly pětinasobně vyšší u pacientů s mediastinální infekcí než u pacientů bez infekce. Vyšší BMI, onemocnění periferních cév a předoperační použití kortikosteroidů bylo spojeno se zvýšeným rizikem mediastinální infekce. Pooperační hyperglykémie byla spojena se zvýšeným rizikem infekce u nediabetických pacientů.
Simşek Yavuz a kol. (2014)	Identifikace rizikových faktorů spojených s mortalitou u pacientů s poststernotomickou mediastinitidou	Kohortová studie (retrospektivní)	19 767 pacientů (z toho 117 pacientů s mediastinitidou)	Dospělí pacienti po kardiochirurgické operaci, u kterých se vyvinula mediastinitida. 71 mužů/46 žen, průměrný věk 62 let.	Jako nezávislé rizikové faktory úmrtnosti byly zjištěny methicilin-rezistentní Staphylococcus aureus (MRSA) a pobyt na jednotce intenzivní péče > 48 hodin po první operaci.

Hämäläinen a kol. (2021)	Srovnání VAC terapie a revizní operace s časnou rekonstrukcí (primárně mortalita a doba hospitalizace)	Kohortová studie	129 pacientů (2 skupiny, 74 pacientů s revizní operací, 55 pacientů s léčbou VAC)	Pacienti podstupující kardiologickou operaci a s následným rozvojem hluboké sternální infekce. 103 mužů/26 žen, věk od 40 do 87 let, průměrný věk 71 let.	Nebyl zjištěn žádný statisticky významný rozdíl v mortalitě. Pobyť v nemocnici byl 18 dní ve skupině s revizní operací a 38 dní ve skupině s VAC
Colombier a kol. (2013)	Prozkoumat vliv hluboké sternální infekce na dlouhodobé přežití po kardiologické operaci	Studie případů a kontrol (retrospektivní)	4 732 pacientů (2 skupiny, 74 pacientů s hlubokou sternální infekcí, 148 pacientů jako kontrolní skupina)	Dospělí pacienti po kardiologické operaci. Ve skupině s hlubokou sternální infekcí bylo 55 mužů/19 žen, průměrný věk 64 let.	Významnými nezávislými rizikovými faktory pro hlubokou sternální infekci byly aktivní kouření, obezita a diabetes mellitus. Hluboká sternální infekce nebyla nezávislým prediktorem dlouhodobého přežití.

Oliveira a kol. (2020)	Popsat vztah mezi epidemiologickými a klinickými charakteristikami pacientů po kardiochirurgických operacích, kteří podstoupili podtlakovou terapii ran	Observační průřezová analytická studie	117 pacientů	Pacienti po kardiochirurgické operaci s rozvojem hluboké sternální infekce léčené pomocí VAC. 57 mužů/60 žen, průměrný věk 60 let.	Podtlaková terapie ran byla spojena s komplikacemi u 1,7 % pacientů a 53,8 % pacientů mělo potíže, a to zejména bolest.
Myllykangas a kol. (2021)	Zhodnotit účinnost a bezpečnost podtlakové terapie ve srovnání s časnou rekonstrukcí	Kohortová studie (retrospektivní)	115 pacientů (2 skupiny, 55 pacientů léčených primárně podtlakovou terapií, 60 pacientů léčených rekonstrukcí)	Pacienti po kardiochirurgické operaci s hlubokou sternální infekcí, průměrný věk 67,7 let.	Nebyly zjištěny významné rozdíly mezi skupinami, pokud jde o věk, pohlaví nebo komorbidity. Ve skupině s podtlakovou terapií byla vyšší mortalita a delší pobyt na jednotce intenzivní péče. V kontrolní skupině bylo více operačních komplikací a vyšší počet rekonstrukcí. 5 pacientů s podtlakovou terapií trpělo krvácením spojeným s terapií.

4 VÝSLEDKY

4.1 Problematika pacientů s mediastinitidou

Hluboké sternální infekce po kardiochirurgických operacích jsou vzácnou, přesto potenciálně fatální komplikací. Tato komplikace je spojena s prodlouženou dobou trvání hospitalizace, zvýšenou morbiditou i mortalitou pacientů, zhoršením kvality jejich života a mimo jiné i se zvýšenými náklady na péči (El Ashkar & Khallaf, 2019). Na rozvoji mediastinitidy se podílejí rizikové faktory související s pacientem, ale i faktory související s procedurou.

Celá řada autorů (Nešpor a kol., 2015; El Ashkar & Khallaf, 2019; Sang a kol., 2013; Buğra a kol., 2021; Bryan & Yarbrough, 2013; Perrault a kol., 2018; Simşek Yavuz a kol., 2014) se zabývá zkoumáním a identifikací rizikových faktorů spojených s hlubokou sternální infekcí.

Obezita ($BMI > 30 \text{ kg/m}^2$) patří mezi hlavní rizikový faktor hluboké sternální infekce. Zejména u starších pacientů je spojena s hypovitaminózou, hypoalbuminemií a hypoproteinemií. Obezita je spojena s typickými komorbiditami, kterými jsou diabetes mellitus, hypertenze a dyslipidemie. Jedná se o faktory zhoršující hojení ran. Tento fakt popisuje Nešpor a kol. (2015) v průřezové studii, která se zabývala definováním rizikových faktorů hlubokých poruch hojení sternu. Autoři retrospektivně analyzovali 9 110 kardiochirurgických pacientů operovaných v Brně během 8 let. K hluboké poruše hojení sternu došlo ve 208 případech, z toho 103 pacientů bylo obézních. Jako důležitý rizikový faktor popisuje obezitu i výzkumná studie autorů El Ashkar & Khallaf (2019), která posuzovala rizikové faktory pacienta související s výskytem sternální infekce. Z celkových 18 pacientů se sternální infekcí bylo téměř 70 % obézních. Dle Sang a kol. (2013), stejně jako v předešlých studiích, je obezita nejvýznamnějším rizikovým faktorem pro hlubokou sternální infekci. Jejich kohortová analýza také zmiňuje, že fixní profylaktické dávky antibiotik používané v chirurgii dospělých mohou být nedostatečné vzhledem k velkému objemu distribuce u obézních. S tímto tvrzením souhlasí i Bryan & Yarbrough (2013), kteří ve své přehledové studii ještě podotýkají špatnou prokrvenost rány u obézního pacienta. Autoři ze 42 studií zjišťovali, které rizikové faktory jsou nejčastější pro rozvoj hluboké sternální infekce. Obezita či vysoké BMI a diabetes mellitus dominovali. Ve studii od autorů Perrault a kol. (2018), která měla za cíl

mimo jiné i analýzu rizikových faktorů infekcí mediastina, se vyšší BMI také řadí mezi hlavní prediktory vzniku mediastinitidy.

Diabetes mellitus se stejně jako obezita řadí mezi hlavní rizikové faktory hluboké sternální infekce. Mezi rizikové faktory ho řadí hned několik studií (El Ashkar & Khallaf, 2019; Sang a kol., 2013; Buğra a kol., 2021; Bryan & Yarbrough, 2013). Sang a kol. (2013) v kohortové analytické studii uvádějí, že mechanismus, kterým diabetes vede k mediastinitidě, není jasný. Podle nich však existují důkazy o souvislosti mezi infekcemi kardiochirurgických ran a perioperační hyperglykemií. Zvýšená hladina glukózy v krvi je spojena s prozánětlivým procesem, který vede ke zvýšené náchylnosti k infekcím a také k orgánové dysfunkci. Jak uvádí Buğra a kol. (2021), vysoké hodnoty glykovaného hemoglobinu v krvi jsou rizikovým faktorem komplikací. Také analýza 42 studií, která měla za cíl zhodnotit rizikové faktory, ukázala, že diabetes mellitus a obezita jsou zdaleka hlavními předoperačními rizikovými faktory (Bryan & Yarbrough, 2013). Perrault a kol. (2018) provedli analýzu rizikových faktorů a perioperačních výsledků pacientů s infekcí mediastina v porovnání s pacienty bez infekce. Autoři v závěru tvrdí, že perioperační hyperglykémie byla spojena se zvýšeným rizikem infekce u nediabetických pacientů. Ze studie vyplývá, že perioperační kontrola glykémie může představovat příležitost ke snížení výskytu mediastinálních infekcí zejména u pacientů bez diabetu.

Plicní onemocnění či **nikotinizmus** jsou dalšími faktory, které mohou nepříznivě ovlivňovat prognózu pacienta po kardiochirurgické operaci. V retrospektivní analýze autorů Nešpor a kol. (2015), která se zabývala definováním rizikových faktorů hlubokých poruch hojení sterny, vyšlo najevo, že chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) a nikotinizmus zvyšují rizika rozvoje infekce. Reintubace zde také byla zařazena mezi rizikové faktory, a to ve spojitosti s plicním onemocněním. Ze sledovaných parametrů jejich studie vyplývá, že 200 pacientů s hlubokým defektem sternotomie z celkových 208 mělo anamnézu plicního onemocnění, anebo měli nikotinizmus v anamnéze. S tímto rizikovým faktorem se shodoval také výzkum, který realizovaly Sang a kol. (2013) v nemocnici v Kanadě. Zmiňují předpoklad, že kašel vyvolaný CHOPN může vést k nestabilitě sterny, a proto zvyšuje riziko sternální infekce.

Někteří autoři zařazují **pohlaví** a **věk** mezi další prediktory vzniku hluboké sternální infekce (Nešpor a kol., 2015; El Ashkar & Khallaf, 2019). V odborné literatuře v tomto ohledu panuje nejednoznačný názor. Někteří autoři považují za rizikovější mužské pohlaví,

z důvodu vysokého BMI a většího množství komorbidit, jiní autoři naopak považují za rizikové ženy z důvodu vyššího věku v době operace a osteoporotického postižení hrudní kosti (Nešpor a kol., 2015). Nešpor a kol. (2015) v jejich průřezové studii zaznamenali vyšší výskyt hlubokých poruch hojení sterna u osob mužského pohlaví. Naopak autoři El Ashkar & Khallaf (2019) ve své studii provedené v Káhírské univerzitní nemocnici tvrdí, že u pacientů ženského pohlaví je větší pravděpodobnost rozvoje sternální infekce než u pohlaví mužského. Také uvádějí, že věk nad 65 let zvyšuje riziko rozvoje sternální infekce.

Prodloužená předoperační délka hospitalizace může zvýšit riziko vzniku mediastinitidy z důvodu vyšší pravděpodobnosti kolonizace kůže nemocničními bakteriemi. Tento fakt potvrzují autoři Sang a kol. (2013). V jejich kohortové analytické studii si daly za cíl určit roli předoperační délky hospitalizace na vznik mediastinitidy, protože důsledky prodlouženého předoperačního pobytu v nemocnici na výsledek kardiochirurgické operace nebyly dosud studovány. Bylo zjištěno, že pobyt delší než 7 dní byl spojen s 2,43krát vyšším rizikem mediastinitidy ve srovnání s předoperačním pobytem trvajícím 4-7 dní, který toto riziko zvýšil 1,39krát. Každý týden předoperační hospitalizace byl spojen s 15% zvýšením rizika mediastinitidy. Tato studie tedy prokazuje, že prodloužený předoperační pobyt v nemocnici je významným rizikovým faktorem. Autoři ale také vysvětlují, že mezi limity jejich studie patřila absence příčin prodloužené předoperační hospitalizace v jejich databázi. Autoři Nešpor a kol. (2015) a Simşek Yavuz a kol. (2014) poukazují na rizikový faktor, kterým je **doba pobytu na JIP** (jednotka intenzivní péče). Dle Nešpora a kol. (2015) doba pobytu na JIP a délka umělé plicní ventilace zvyšují míru expozice pacienta infekčním agens spojeného se zdravotní péčí. V jejich studii byli pacienti s hlubokým defektem sternotomie na jednotce intenzivní péče v průměru 8 dní ve srovnání s pacienty bez hlubokého defektu, kteří zde byli v průměru 4 dny. Turecká kohortová studie autorů Simşek Yavuz a kol. (2014), která identifikovala rizikové faktory spojené s mortalitou u pacientů s poststernotomickou mediastinitidou, zjistila, že pobyt na jednotce intenzivní péče > 48 hodin po první operaci je spojen se zvýšenou mortalitou u pacientů, kteří jsou ohroženi mediastinitidou.

Použití jedné nebo obou mamárních tepen je dlouhodobě diskutovaným rizikovým faktorem. Historicky studie, které srovnávaly výskyt hlubokých sternálních infekcí u jednotlivých typů kardiochirurgických operací, poukazovaly na vyšší incidenci hlubokých poruch hojení sterna u chirurgické revaskularizace myokardu, respektive výkonů, u kterých došlo k odběru jedné nebo obou mamárních tepen z důvodu snížené perfuze sterna (Nešpor a kol., 2015). Průřezová studie autorů Nešpor a kol. (2015) uvádí, že incidence hluboké poruchy

hojení sterny dosáhla v jejich souboru u pacientů s odebranou levou mamární tepnou 3,19 %. Z jejich souboru 208 pacientů s hlubokým defektem sternotomie byl u 105 pacientů (50,5 %) použit štěp levé vnitřní hrudní tepny. V závěru studie tedy uvádějí, že použití mamární tepny jako štěpu k chirurgické revaskularizaci myokardu je jeden ze statisticky závažných pooperačních a pooperačních faktorů. S tímto faktem souhlasí také Bryan & Yarbrough (2013). V jejich přehledové studii, skládající se ze 42 studií, zjistili, že 14 studií uvádí jako rizikový faktor použití jedné nebo obou vnitřních mamárních arterií. Jako hlavní pooperační příčinu hluboké sternální infekce uvádějí také **reoperaci** pro krvácení. Tvrdí, že časná reoperace pro krvácení by mohla podstatně snížit riziko infekce a dalších komplikací, jako je selhání ledvin a prodloužená mechanická ventilace. Apelují proto na důležitost opakovaného vyšetření hrudníku na jednotce intenzivní péče.

Kanadská kohortová studie autorů Perrault a kol. (2018) také prokázala, že u osob s **periferním cévním onemocněním** a u osob s předoperačním **používáním kortikosteroidů** je zvýšené riziko vzniku mediastinální infekce. Hodnoceno bylo 41 pacientů s mediastinální infekcí, z toho 11 pacientů mělo periferní cévní onemocnění a 5 pacientů používalo předoperačně kortikosteroidy. Nešpor a kol. (2015) v retrospektivní analýze dat z Národního kardiochirurgického registru ČR zjistili jako další důležité nezávislé rizikové faktory hluboké poruchy hojení střední sternotomie: **nestabilní hemodynamický předoperační stav**, **septický stav** a **operační výkon na více srdečních chlopních**. Dle jejich studie existuje souvztažnost s dalšími statisticky významnými rizikovými faktory, jako je nutnost předoperačního podání intravenózních nitrátů nebo heparinu, nízká ejekční frakce levé komory srdeční, atd. Centralizace krevního oběhu tak vede k omezení krevního zásobení i oblasti sterny. Dále uvádí, že riziko vzniku hluboké poruchy hojení sterny roste s počtem chlopní, na kterých je proveden kardiochirurgický výkon, protože operační výkon tak trvá déle a s rostoucí délkou operačního výkonu roste i doba expozice operační rány infekčním agens. Nejrizikovější pacienti v jejich souboru však byli ti s pooperačním septickým stavem. Hodnocených bylo 208 pacientů s hlubokým defektem sternotomie, z toho 25 pacientů bylo předoperačně hemodynamicky nestabilních a 39 pacientů bylo pooperačně v septickém stavu.

Mortalita, readmise a prodloužená délka pobytu v nemocnici jsou úzce spojeny s rozvojem mediastinální infekce po kardiochirurgické operaci. Této problematice věnovali pozornost několik studií (Perrault a kol., 2018; Simşek Yavuz a kol., 2014; Colombier a kol., 2013). Autoři Perrault a kol. (2018) tvrdí, že výskyt mediastinálních infekcí je ve zkušených kardiochirurgických centrech nízký, nicméně tyto infekce mají podstatný vliv na mortalitu.

Jejich studie měla za úkol zhodnotit perioperační výsledky pacientů s infekcí mediastina po kardiochirurgické výkonu v porovnání s pacienty bez infekce. Důvodem pro toto šetření byl nedostatek výzkumů na toto téma, a které by byly prospektivní. Soubor zahrnoval 5 158 pacientů, z toho u 41 pacientů se vyskytla mediastinální infekce. Mortalita byla hodnocena pomocí Coxova modelu proporcionálních rizik, z kterého vyplývá, že mediastinální infekce byla spojena s pětinasobným zvýšením rizika úmrtí. Bylo zjištěno, že úmrtí bylo častější u pacientů s mediastinální infekcí 7,32 % oproti 1,84 % u pacientů bez infekce. K podobným závěrům dospěli také autoři Colombier a kol. (2013), kteří zkoumali vliv infekce hluboké sternální rány na dlouhodobé přežití po kardiochirurgické operaci. Celkem analyzovali 4 732 záznamů, z toho se u 74 pacientů vyskytla mediastinitida. Pacienti s infekcí hluboké sternální rány byli srovnáváni se 148 pacienty bez infekce. Po porovnání byla nemocniční úmrtnost vyšší ve skupině s hlubokou sternální infekcí, a to 8,1 % oproti 2,7 % u pacientů bez infekce. V dlouhodobém přežití však nebyl mezi skupinami žádný rozdíl, a tak tato studie ukazuje, že hluboká sternální infekce nemá vliv na dlouhodobé přežití u dospělé populace kardiochirurgických pacientů. Simşek Yavuz a kol. (2014) konstatují, že velký počet kardiochirurgických operací prováděných po celém světě a vysoká mortalita spojená s mediastinitidou (20-33 %) činí z této infekce důležité téma ke studiu. Jejich studie měla za cíl identifikovat rizikové faktory spojené s mortalitou u pacientů s mediastinitidou. Z 19 767 pacientů, kteří podstoupili otevřenou operaci srdce, mělo 117 poststernotomickou mediastinitidu; 32 % z těchto 117 zemřelo. Nejvyšší mortalita byla u mediastinitidy způsobené MRSA (methicilin rezistentní *Staphylococcus aureus*). Autoři uvádějí, že eliminace MRSA z jejich nemocnice snížila míru mortality poststernotomické mediastinitidy z 35 % na 14 %.

Prodlouženou dobou hospitalizace trpí pacienti s mediastinitidou, která je závažnou pooperační komplikací po kardiochirurgickém výkonu. Kromě zvýšených nákladů na hospitalizaci má prodloužená doba hospitalizace jistě nepříznivý vliv i na psychický stav pacienta. Z realizovaných výzkumných šetření (Colombier a kol., 2013; Perrault a kol., 2018) vyplývá, že doba hospitalizace je prokazatelně delší u pacientů s hlubokou sternální infekcí než u pacientů bez této komplikace. Švýcarská studie případů a kontrol autorů Colombier a kol. (2013) uvádí, že ve skupině s hlubokou sternální infekcí byla doba hospitalizace průměrně 35 dní oproti 11 dnům v kontrolní skupině bez infekce. Prodloužená doba hospitalizace byla spojena s opakovanými chirurgickými zákroky. Podobné výsledky vyplývají i ze studie Perrault a kol. (2018), kde doba hospitalizace u pacientů s mediastinální infekcí byla průměrně 33 dní oproti 8 dnům u pacientů bez mediastinální infekce. S podobným

závěrem přišli i autoři Nešpor a kol. (2015), kteří ve své studii popsali rozdíl délky hospitalizace od operace po propuštění. Ve skupině pacientů s hlubokou sternální infekcí byl pobyt v nemocnici průměrně o 26,7 dne delší než u pacientů bez této infekce. U pacientů s mediastinitidou se jednalo o 41,2 dne ve srovnání s 14,5 dne u pacientů bez infekce.

4.2 Přidružená onemocnění pacientů s mediastinitidou

Přidružená onemocnění pacientů s mediastinitidou mohou mít zásadní vliv na riziko vzniku této infekce. Přehled statisticky významných dat o pacientech nám poskytla celá řada autorů (Nešpor a kol., 2015; Buğra a kol., 2021; Perrault a kol., 2018; Colombier a kol., 2013; Kamel & Kamal Elhendawy, 2021; Deniz a kol., 2012; Oliveira a kol., 2020; Myllykangas a kol., 2021). Z přidružených onemocnění se ve sledovaných parametrech nejvíce vyskytovala obezita (BMI > 30), diabetes mellitus, hypertenze, plicní onemocnění a onemocnění periferního tepenného systému.

Ve studii autorů Nešpor a kol. (2015), která sledovala 208 pacientů s hlubokým defektem sternotomie, bylo 103 pacientů vyhodnoceno jako obézních, 101 pacientů trpělo chronickým metabolickým onemocněním diabetes mellitus, hyperteniků zde bylo 177, plicní onemocnění v anamnéze mělo 75 pacientů a 33 pacientů trpělo onemocněním periferního tepenného systému. Podobné charakteristiky sledovali i Colombier a kol. (2013) u 74 pacientů s mediastinitidou. Z jejich shromážděných dat se můžeme dozvědět, že obézních bylo 25 pacientů, 25 nemocných se léčilo s diabetes mellitus, hypertenzí trpělo 54 pacientů a chronickou obstrukční plicní nemocí 10 pacientů. V jejich studii případů a kontrol nebylo zhodnoceno periferní cévní onemocnění. Naopak Perrault a kol. (2018) v jejich kohortové studii, která sledovala 41 pacientů s mediastinitidou, zjistili, že periferním cévním onemocněním trpělo 11 pacientů. Dále 18 z nich bylo diabetiků a 8 pacientů mělo v anamnéze CHOPN (chronická obstrukční plicní nemoc). BMI bylo zhodnoceno jen na celou skupinu, kdy průměrná hodnota činila 32. Autoři Buğra a kol. (2021) v jejich studii případů a kontrol také zhodnotili jen některá přidružená onemocnění. Sledovali 127 pacientů s hlubokou sternální infekcí, z toho bylo 79 diabetiků, 95 pacientů se léčilo pro hypertenzi a CHOPN mělo v anamnéze 65 nemocných. V prospektivní nerandomizované studii autorů Kamel & Kamal Elhendawy (2021), ve které bylo sledováno 60 pacientů s mediastinitidou, byly taktéž shrnuty charakteristiky pacientů. 29 z nich se léčilo pro diabetes mellitus, 22 pro hypertenzi, 38 pro CHOPN a 35 pacientů bylo obézních. Podobná data hodnotili autoři Deniz a kol. (2012) v jejich kohortové studii, kde sledovali celkem 90 pacientů s hlubokou sternální infekcí. Diabetes mellitus mělo diagnostikováno 29 pacientů, 17 pacientů mělo v anamnéze CHOPN

a 55 pacientů bylo obézních. Oliveira a kol. (2020) v jejich observační průřezové analytické studii, která měla za úkol popsat vztah mezi epidemiologickými a klinickými charakteristikami 117 pacientů s hlubokou sternální infekcí, také zhodnotily důležitá data pacientů týkající se chronických onemocnění. Obézních bylo 52 pacientů, 84 nemocných se léčilo pro hypertenzi a 53 pro diabetes mellitus. Autoři Myllykangas a kol. (2021) sledovali soubor 115 pacientů s hlubokou sternální infekcí, z toho 61 pacientů mělo v anamnéze diabetes mellitus, 18 pacientů periferní cévní onemocnění a 24 pacientů plicní onemocnění.

Tabulka 4: Přehled přidružených onemocnění (Vlastní zpracování)

Autor / (N = počet pacientů s mediastinitidou)	Diabetes mellitus	Obezita	Hypertenze	Plicní onemocnění	Periferní cévní onemocnění
Nešpor a kol. (2015) / (N = 208)	101	103	177	75	33
Buğra a kol. (2021) / (N = 127)	79	x	95	65	x
Perrault a kol. (2018) / (N = 41)	18	x	x	8	11
Colombier a kol. (2013) / (N = 74)	25	25	54	10	x
Kamel, Kamal Elhendawy (2021) / (N = 60)	29	35	22	38	x
Deniz a kol. (2012) / (N = 90)	29	55	x	17	x

Oliveira a kol. (2020) / (N = 117)	53	52	84	x	x
Mylykangas a kol. (2021) / (N = 115)	61	x	x	24	18

4.3 Způsoby léčby

Mediastinitida po kardiochirurgické operaci se nejčastěji léčí dvěma způsoby, kterými jsou konvenční terapie nebo terapie vakuově asistovaným uzávěrem. Pacienti s poststernotomickou mediastinitidou byli ve 20. století léčeni konzervativně, antibiotiky a postupně drenáží, nebo otevřeným převazem sternotomické rány až do jejího uzavření granulační tkání. Vzhledem k neuspokojivým výsledkům léčby a zlepšení chirurgických postupů byly přezkoumány alternativní chirurgické techniky, včetně chirurgické revize s debridementem, otevřeným převazem a sekundárním uzávěrem, s rekonstrukcí nebo bez rekonstrukce. Počátkem 21. století byly zavedeny systémy vakuově asistovaného uzávěru (VAC) jako nový terapeutický postup hojení ran. VAC zvyšuje mikrocirkulaci a urychluje granulaci tkáně tím, že umožňuje bakteriím, nečistotám a exsudátům průběžně odtékat (Kamel & Kamal Elhendawy, 2021). Níže poukážeme na výsledky publikovaných studií, které se zabývaly způsoby léčby mediastinitidy po kardiochirurgické operaci.

Terapie VAC by měla být podle mnoha výzkumů považována za léčbu první volby u hlubokých sternálních infekcí. V prospektivní nerandomizované studii, kterou realizovali autoři Kamel & Kamal Elhendawy (2021) byla terapie VAC považována za nejúčinnější léčbu mediastinitidy, protože je bezpečná a spolehlivá. Cílem výzkumu bylo zhodnotit účinnost a klinický výsledek terapie VAC v léčbě poststernotomické mediastinitidy ve srovnání s konvenční léčbou. Do studie bylo zařazeno 60 pacientů rozdělených do 2 skupin po 30 pacientech. Autoři prokázali, že terapie VAC snížila mortalitu, míru reinfekce a zkrátila pobyt v nemocnici. V této studii je také zmíněno, že terapii pomocí VAC lze provádět v domácím prostředí, přičemž se zvyšuje fyzická a emocionální pohoda pacientů. S těmito výsledky se shoduje i studie autorů Deniz a kol. (2012), která také měla za úkol porovnat výsledky podtlakové terapie ran oproti konvenční léčbě pooperační mediastinitidy po kardiochirurgickém výkonu. Celkové přežití bylo významně lepší ve skupině léčené VAC než ve skupině léčené konvenčně a doba hospitalizace byla u skupiny s konvenční léčbou delší než u skupiny s VAC terapií. Zda je u pacientů s poststernotomickou mediastinitidou lepší VAC terapie nebo konvenční terapie se pokoušely zjistit i autoři Yu a kol. (2013) v jejich přehledové studii skládající se z 9 studií. Několik studií dokazuje, že terapie VAC je spojena s kratší délkou intenzivní péče a pobytu v nemocnici, stejně jako s rychlejším tempem hojení ran. Bylo také prokázáno, že terapie VAC souvisí se statisticky významným snížením míry reinfekce, zejména v časném pooperačním období. Ačkoli snížení mortality nebylo zhodnoceno ve všech studiích, důkazy naznačují, že VAC terapie by se stále měla považovat za první

volbu v léčbě mediastinitidy po kardiochirurgické operaci. Autoři zmiňují i potřebu většího množství randomizovaných kontrolovaných studií, aby bylo možné přesněji stanovit rozdíly ve výsledcích mezi VAC a konvenční terapií. K podobným závěrům došli i Risnes a kol. (2014), kteří zkoumali účinek na mortalitu a míru reinfekce u terapie VAC oproti tradiční uzavřené drenáži u pacientů s mediastinitidou. Jejich kohortová studie sledovala 130 pacientů, kdy 64 z nich bylo léčeno VAC a 66 pacientů bylo léčeno konvenční terapií. Autoři nezjistili žádný rozdíl v přežití pacientů, zatímco reinfekce a selhání hojení rány se vyskytovalo méně často u skupiny s VAC terapií. Naopak Hämäläinen a kol. (2021) VAC jako primární léčbu mediastinitidy zpochybňují. Jejich kohortová studie došla k závěru, že VAC vyvolává horší výsledky, pokud jde o dobu hospitalizace a počet reoperací. Vyšší počet reoperací vysvětlují tím, že houbu VAC je třeba měnit každé 2-3 dny, aby se odstranily nečistoty. Delší pobyt na jednotce intenzivní péče a vyšší počet reoperací však způsobuje pacientům větší fyzický a psychický stres, což může následně vést k pomalejšímu hojení a rehabilitaci po mediastinitidě. Jedním z faktorů, který může vysvětlovat, proč podtlaková terapie není lepší, je vyšší výskyt plísňových infekcí. Autoři však nezjistili žádný statisticky významný rozdíl v mortalitě.

Šimek a kol. (2014) v rámci jednorozhodného sledování 98 pacientů, kteří podstoupili primární aplikaci podtlakové léčby na Kardiochirurgické klinice FN Olomouc, považují VAC za účinnou léčbu hluboké sternální infekce s nízkým rizikem selhání léčby. Komplikace jako závažné krvácení vzniklé během debridementu nebo v průběhu léčby označují za hlavní důvody hospitalizační mortality pacientů. Šimek a kol. (2012) realizovali jiný výzkum se stejným cílem, a to zhodnotit výsledky primární aplikace podtlaku v léčbě hluboké sternální infekce. Autoři dospěli k podobnému závěru. Nízké riziko selhání této léčby a uspokojivé mortalitní výsledky považují za její hlavní výhody. Avšak časná recidiva infekce nebo závažné krvácení představují hlavní příčiny úmrtí pacientů. Metaanalýza 22 studií autorů Falagas a kol. (2013) prokázala, že terapie VAC byla spojena s nižší mortalitou i s nižším počtem recidiv než jiné chirurgické techniky. Metaanalýza neprokázala žádný rozdíl v délce pobytu. Kritické zhodnocení VAC terapie ve srovnání s časnou rekonstrukcí autorů Myllykangas a kol. (2021) však ukázalo odlišné výsledky. Ve skupině s podtlakovou terapií byla vyšší mortalita a delší pobyt na jednotce intenzivní péče, ale v kontrolní skupině byl vyšší počet rekonstrukcí. Horší výsledky spojené s terapií VAC autoři připisují prodlevě od stanovení diagnózy do uzavření sternu a špatné výživě pacientů.

5 DISKUZE

Výsledky hodnocených studií prokázaly, že mediastinitida po kardiochirurgické operaci je spojena se zvýšenou mortalitou pacientů a s prodlouženou dobou hospitalizace. Jedná se o závažnou komplikaci, kterou je potřeba minimalizovat. Aby toho bylo docíleno, je důležité rozpoznat pacienta, který by mohl být touto komplikací ohrožen.

Ze zařazených studií bylo zjištěno, která přidružená onemocnění se nejvíce vyskytují u pacientů s mediastinitidou, a kterým pacientům by tak sestry měly věnovat zvýšenou pozornost. Dominujícím přidruženým onemocněním byl diabetes mellitus, který považovala za důležitý většina studií. Diabetici jsou obecně více náchylní k infekcím. Dekompenzovaný diabetes má za následek buněčnou dysfunkci, která komplikuje všechny fáze hojení rány. Zánětlivou fází zesiluje a prodlužuje i související hypoxie tkáně (Hlinková, 2019, str. 21). Pacient s tímto onemocněním musí být hospitalizován nejméně 1 den před operačním výkonem. Sestra musí pravidelně měřit glykémii v průběhu dne, aby zmapovala kolísání krevního cukru. U diabetika je také důležité dodržet lačnění. Sestra proto aplikuje infuzní roztok glukózy a inzulínu podle aktuální hladiny glykémie dle ordinace lékaře. Per os antidiabetika se nepodávají a pacient je krátkodobě převeden na léčbu inzulinem (Slezáková a kol., 2019, str. 36). V pooperačním období je taktéž nutná přísná kontrola hladiny cukru v krvi, což potvrzuje i Colombier a kol. (2013).

Plicní onemocnění v anamnéze pacienta je další zásadní přidružené onemocnění, na které by se sestry měly zaměřit. Dle Nešpora a kol. (2015) jsou pacienti s CHOPN náchylnější vůči pneumoinfekcím, vyžadují delší pobyt na jednotce intenzivní péče a delší ventilační podporu, s čímž roste riziko pneumonie. S plicním onemocněním souvisí i snížená oxygenace krve vedoucí k hypoxii sternu a chronická medikace kortikosteroidy, která negativně ovlivňuje proces hojení operační rány. V předoperační přípravě je cílem stabilizace plicního onemocnění a edukace pacienta o dechové rehabilitaci. Je také možná antibiotická profylaxe či aplikace bronchodilatancí nebo kortikoidů. Standardní předoperační vyšetření je doplněno o RTG srdce a plic, vyšetření krevních plynů, spirometrii, pulzní oxymetrii, perfuzní a ventilační scintigrafii. Sestra také sleduje množství a charakter sputa, jeho konzistenci a barvu (Janíková & Zeleníková, 2013, str. 31). V pooperačním období je stěžejní dostatečná oxygenace, inhalace, dechová rehabilitace a včasná mobilizace.

Obezita byla zmíněna téměř v každé studii jako důležitý rizikový faktor. Některé studie zhodnotily obezitu jen průměrně na celou skupinu pacientů s mediastinitidou, přesto

se vždy hodnota BMI pohybovala nad 30. U obezity dochází ke zvýšenému pracovnímu zatížení srdce a je omezeno dodávání okysličené krve tělesným tkáním. Při nedostatečném okysličování tkání může nastat ischemie, a tím zhoršené hojení ran. Obézní pacienti mají často omezenou pohyblivost a neschopnost optimálně se přemísťovat. S tím souvisí i neadekvátní hygiena či péče o nehty. Kožní záhyby jsou místem mikrobiální kolonizace. Dalším rizikem je vznik dekubitů. Proto by mělo být posouzeno riziko vzniku dekubitů u každého obézního pacienta s omezenou pohyblivostí, který má být operován (Hlinková, 2019, s. 22-23). V prevenci dekubitů jsou důležité časté změny polohy pacienta, pečlivě upravená lůžka a péče o predilekční místa. U obézních pacientů by se sestry měly zaměřit na prevenci tromboembolické nemoci jak v předoperačním období, tak po kardiochirurgickém výkonu. Prevence zahrnuje přikládání elastických bandáží na dolní končetiny. Po operaci jsou elastické bandáže ponechány, podávají se antikoagulantia a začíná včasná mobilizace pacienta (Slezáková, 2019, str. 39). Z přehledu přidružených onemocnění (tabulka 4) je zřejmé, že obézních pacientů byla zhruba polovina z celkového počtu pacientů s hlubokou sternální infekcí. To by mělo sestry vést ke zvýšené pozornosti v péči o tyto pacienty.

Hypertenze je také charakteristickým přidruženým onemocněním u pacientů s mediastinitidou, které úzce souvisí s obezitou i s diabetem. V přehledu přidružených onemocnění (tabulka 4) je evidentní, že hypertenze se vyskytovala u více než poloviny pacientů z celkového počtu. Sestry by měly pacienty edukovat o důležitosti snížení tělesné hmotnosti, pohybové aktivity, omezení soli, zanechání kouření a omezení konzumace alkoholu. Farmakologická léčba zahrnuje podávání antihypertenziv dle ordinace lékaře (Vítovec a kol., 2020, str. 1). V neposlední řadě typických přidružených onemocnění je periferní cévní onemocnění.

Výše uvedená přidružená onemocnění jsou pro pacienta s mediastinitidou charakteristická a takovému pacientovi by měly sestry věnovat zvýšenou pozornost. Z hodnocených studií vyplývá, že i věková skupina nad 60 let je více ohrožena rozvojem hluboké sternální infekce. Redukce všech fyziologických dějů a buněčné reprodukce při hojení ran souvisí se zvyšujícím se věkem. Změny se týkají především zánětlivé fáze hojení rány. Zpomalením krevního oběhu klesá zásobení kyslíkem a živinami (Hlinková, 2019, str. 20). Kyslík a živiny jsou potřebné k hojení. Hypoxie narušuje syntézu kolagenu a je tak rizikovým faktorem pro vznik bakteriální infekce (Janíková & Zeleníková, 2013, str. 67). Malnutrice je obvyklým problémem u starší populace. Energetické nároky organismu jsou při procesu hojení

vyšší. Stav výživy by měl být zjištěn nutriční anamnézou pomocí standardizované škály (Janíková & Zeleníková, 2013, str. 65-67). Ačkoli je věk neovlivnitelným rizikovým faktorem, sestry mohou ovlivnit nutriční stav pacienta. Důležitá je spolupráce s nutričním terapeutem. Nutný je především dostatek bílkovin a energie, protože se tak zlepšuje prognóza pacienta a snižuje se riziko komplikací (Slezáková a kol., 2019, str. 60).

Nejen přidružená onemocnění, ale i způsoby léčby mediastinitidy vyžadují konkrétní ošetrovatelskou péči ze strany zdravotnického personálu. Výsledky hodnocených studií prokázaly, že jako efektivní a spolehlivá se jeví VAC terapie. S tímto faktem se shoduje také odborná literatura. Většina výzkumů došla k závěrům, že léčba podtlakem snížila mortalitu pacientů, míru reinfekce a zkrátila dobu hospitalizace v porovnání s konzervativní léčbou. Při použití negativního tlaku v léčbě poststernotomické mediastinitidy jsou převazy prováděny nejlépe na operačním sále, ale při menších defektech i na lůžku pacienta. Naprostou nutností je však dodržení aseptických podmínek převazu. Je také důležité zmínit, že hodnocení rány je možné pouze při převazu. Nejprve je tedy zhodnocení rány, poté její debridement a odběr na kultivační vyšetření. Při debridementu musí být odstraněna veškerá nekrotická a odumřelá tkáň. Při převazu na lůžku pacienta je podstatné aplikovat analgetika v dostatečném časovém odstupu, protože vyjmutí původní houby, do které vrůstají nové granulace, je pro pacienta bolestivé. Úkolem sestry je příprava pomůcek a asistence lékaři. Podstatná je fotodokumentace pro zhodnocení vývoje léčby. K povinnostem sestry patří kontrola funkčnosti přístroje a přilnavost fólie, sledování barvy sekretu a jeho množství a v neposlední řadě sledovat a účinně tlumit bolest pacienta (Vytejková a kol., 2015, str. 233-236).

Názor, že VAC terapie je účinná a bezpečná zpochybnily výzkumy autorů Hämäläinen a kol. (2021) a Myllykangas a kol. (2021). Zajímavé je, že obě studie byly realizovány ve Finsku krátce po sobě. Společnou příčinou, která mohla negativně ovlivnit výsledky terapie VAC, byl špatný stav výživy pacientů. Důvodem je nutná výměna houby VAC zpravidla každé 2 dny, což ohrožuje výživu pacienta, protože pacient nemůže jíst, dokud není houba VAC vyměněna na operačním sále (Hämäläinen a kol., 2021). Přestože Vytejková a kol. (2015, str. 235) uvádí, že převaz na operačním sále je komfortnější jak pro pacienta, tak pro chirurga, je potřeba se zamyslet nad tím, zdali se nejeví jako vhodnější převaz na lůžku pacienta, kdy převaz neprobíhá v celkové anestezii a pacient tak nemusí lačnit.

Limity výzkumu

Limitem výzkumu bylo časové omezení tvorby práce, protože původní výzkum měl probíhat rozhovory s pacienty na kardiochirurgickém oddělení, ale z důvodu pandemie COVID-19 se méně operovalo, a tak se na oddělení žádní pacienti s mediastinitidou po kardiochirurgické operaci nevyskytovali.

Dalším významným limitem výzkumu byla i samotná nezkušenost se psaním teoretické práce.

ZÁVĚR

Cílem teoretické bakalářské práce bylo sumarizovat publikované poznatky týkající se pacientů s mediastinitidou po kardiochirurgické operaci. Byla identifikována řada faktorů, které ovlivňují vznik a průběh léčby této závažné komplikace. Autoři se shodují, že mediastinitida je relativně vzácnou, přesto velice závažnou komplikací po kardiochirurgických výkonech, které je potřeba věnovat pozornost.

První část teoretické práce měla za cíl vyhledat a popsat publikované poznatky týkající se problematiky pacientů s mediastinitidou po kardiochirurgické operaci. Byla nalezena řada studií, které potvrdily, že hluboká sternální infekce zvyšuje mortalitu pacientů a prodlužuje dobu jejich hospitalizace. Velké množství publikací poukazuje na rizikové faktory spojené s touto infekcí. Mezi nejdůležitější rizikové faktory patřily: obezita; diabetes mellitus; plicní onemocnění či nikotinismus; věk; doba pobytu na JIP; prodloužená předoperační délka hospitalizace; periferní cévní onemocnění a použití mamární tepny jako štěpu.

Druhá část teoretické práce měla za cíl vyhledat a popsat přidružená onemocnění pacientů s hlubokou sternální infekcí po kardiochirurgické operaci. Několik autorů poskytlo přehled statisticky významných dat o pacientech s mediastinitidou, a tak bylo možné identifikovat přidružená onemocnění těchto pacientů. Mezi nejčastější přidružená onemocnění patří: diabetes mellitus; plicní onemocnění; obezita; hypertenze a periferní cévní onemocnění.

Třetí část této práce měla za cíl vyhledat a popsat způsoby léčby mediastinitidy po kardiochirurgické operaci. Mnoho studií zkoumalo a hodnotilo terapii vakuově asistovaným uzávěrem (VAC) v porovnání s konvenční léčbou. Většina autorů se shoduje, že VAC je bezpečný, účinný a spolehlivý způsob léčby u hlubokých sternálních infekcí s dobrými výsledky a terapie VAC by tak měla být první volbou.

Poslední část práce, která je zahrnuta v diskuzi, se věnovala popisu a analýze pacienta s mediastinitidou po kardiochirurgické operaci. Byla popsána přidružená onemocnění těchto pacientů a s nimi spojená ošetrovatelská péče. Stejně tak byly popsány způsoby léčby a s nimi související ošetrovatelská péče. Pro sestry je znalost těchto aspektů důležitá, zejména proto, aby byly schopné rizikového pacienta rozpoznat a věnovaly mu tak zvýšenou pozornost.

V průběhu vyhledávání zdrojů bylo zjištěno, že stále neexistuje dostatečný počet českých studií ani odborné literatury věnující se této problematice. Do budoucna by bylo vhodné, aby se autoři studií více zaměřili na poskytování ošetrovatelské péče u pacientů s mediastinitidou po kardiochirurgické operaci, zejména pro účely využívání poznatků všeobecnými sestrami.

SEZNAM LITERATURY

[1] BRABCOVÁ, Soňa. Péče o rány: pro sestry a ostatní nelékařské profese. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-3133-4.

[2] BRYAN, Charles S a William M YARBROUGH. Preventing deep wound infection after coronary artery bypass grafting: a review. *Texas Heart Institute journal* [online]. 2013, 40(2), 125-139 [cit. 2022-02-21]. ISSN 0730-2347. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3649789/pdf/20130400s00005p125.pdf>

[3] BUĞRA, Abdul Kerim a kol. Mediastinitis after cardiac surgery: risk factors and our vacuum-assisted closure results. *Polish Journal of Thoracic* [online]. 2021, 18(4), 195-202 [cit. 2022-02-21]. ISSN 17315530. Dostupné z: doi:10.5114/kitp.2021.112184

[4] COLOMBIER, Sebastian a kol. Influence of deep sternal wound infection on long-term survival after cardiac surgery. *Medical Science Monitor* [online]. 2013, 19, 668-673 [cit. 2022-02-21]. ISSN 1643-3750. Dostupné z: doi:10.12659/MSM.889191

[5] DENIZ, Hayati a kol. Treatment outcomes of postoperative mediastinitis in cardiac surgery; negative pressure wound therapy versus conventional treatment. *Journal of Cardiothoracic Surgery* [online]. 2012, 7(1), 67-73 [cit. 2022-02-21]. ISSN 17498090. Dostupné z: doi:10.1186/1749-8090-7-67

[6] EL ASHKAR, Ahmed M. a Ahmed N. KHALLAF. Patients Risk Factors as Predictors of Surgical Wound Infection Following Open Heart Surgery. *Egyptian Journal of Hospital Medicine* [online]. 2019, 75(3), 2330-2333 [cit. 2022-02-21]. ISSN 16872002. Dostupné z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=136232408&lang=cs&site=ehost-live>

[7] FALAGAS, Matthew E. a kol. Impact of Vacuum-Assisted Closure (VAC) Therapy on Clinical Outcomes of Patients with Sternal Wound Infections: A Meta-Analysis of Non-Randomized Studies. *PLoS ONE* [online]. 2013, 8(5), 1-10 [cit. 2022-02-21]. ISSN 19326203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0064741

- [8] HÄMÄLÄINEN, E. a kol. Vacuum assistance therapy as compared to early reconstructive treatment in deep sternal wound infection. *Scandinavian Journal of Surgery* [online]. 2021, **110**(2), 248-253 [cit. 2022-02-21]. ISSN 17997267. Dostupné z: doi:10.1177/1457496920979289
- [9] HLINKOVÁ, Edita, Jana NEMCOVÁ a Edward HULO a kol. *Management chronických ran*. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-0620-2.
- [10] HORAN, Teresa C, Mary ANDRUS a Margaret A DUDECK. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *American Journal of Infection Control* [online]. 2008, **36**(5), 309-332 [cit. 2022-02-22]. ISSN 0196-6553. Dostupné z: doi:10.1016/j.ajic.2008.03.002
- [11] JANÍKOVÁ, Eva a Renáta ZELENÍKOVÁ. *Ošetrovatelská péče v chirurgii: pro bakalářské a magisterské studium*. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-4412-4.
- [12] JAROŠOVÁ, Darja a Renáta ZELENÍKOVÁ. *Ošetrovatelství založené na důkazech: Evidence Based Nursing*. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-5345-4.
- [13] KAMEL, Waleed Abbas a Sherif Ahmed KAMAL ELHENDAWY. Vacuum Assisted Closure Versus Conventional Surgical Techniques in Treatment of Post-Sternotomy Mediastinitis. *Egyptian Journal of Hospital Medicine* [online]. 2021, 83, 1173-1176 [cit. 2022-02-21]. ISSN 16872002. Dostupné z: doi:10.21608/ejhm.2021.162344
- [14] KLEIN, Jiří. Onemocnění mediastina. Speciální chirurgie [online]. Olomouc, 2019 [cit. 2021-03-06]. Dostupné z: http://eportal.chirurgie.upol.cz/portal_final/?page_id=1462
- [15] LIBOVÁ, Ľubica, Hilda BALKOVÁ a Monika JANKECHOVÁ. *Ošetrovatelský proces v chirurgii*. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-2466-4.
- [16] MEŠTROVIĆ, Dr. Tomislav. Zdraví a bezpečnost. Emergency live [online]. 2021 [cit. 2021-8-11]. Dostupné z: <https://www.emergency-live.com/cs/zdrav%C3%AD-a-bezpe%C4%8Dnost/1%C3%A9%C4%8Dba-a-progn%C3%B3za-mediastinitidy%2C-co-jsou-mediastin%C3%A1ln%C3%AD-infekce/>
- [17] MUELLER, Dale. Mediastinitis. *Medscape* [online]. New York, 2020 [cit. 2021-5-22]. Dostupné z: <https://emedicine.medscape.com/article/425308-overview>

- [18] MYLLYKANGAS, Heidi-Mari a kol. Negative pressure wound therapy in the treatment of deep sternal wound infections – a critical appraisal. *Scandinavian Cardiovascular Journal* [online]. 2021, **55**(6), 327-332 [cit. 2022-02-21]. ISSN 1651-2006. Dostupné z: doi:10.1080/14017431.2021.1955963
- [19] NEŠPOR, David, FABIÁN, Jiří a NĚMEC, Petr. Retrospektivní analýza hlubokých poruch hojení podélné střední sternotomie. *Cor at Vasa* [online]. 2015, roč. 57, č. 2, s. e75–e81 [cit. 2021-11-10]. ISSN 1803-7712. ISSN 0010-8650. DOI 10.1016/j.crvasa.2015.02.014. Dostupné z: <http://e-corevasa.cz/pdfs/cor/2015/02/23.pdf>
- [20] OLIVEIRA, Mayra de Castro a kol. Negative pressure wound therapy in the treatment of surgical site infection in cardiac surgery. *Revista Brasileira De Enfermagem* [online]. 2020, **73**(5), 1-7 [cit. 2022-02-21]. ISSN 19840446. ISSN 00347167. Dostupné z: doi:10.1590/0034-7167-2019-0331
- [21] PERRAULT, Louis P. a kol. A Prospective Multi-Institutional Cohort Study of Mediastinal Infections after Cardiac Surgery. *Ann Thorac Surg* [online]. 2018, **105**(2), 461-468 [cit. 2022-02-21]. ISSN 0003-4975. Dostupné z: doi:10.1016/j.athoracsur.2017.06.078
- [22] RISNES, Ivar a kol. Mediastinitis after coronary artery bypass grafting: the effect of vacuum-assisted closure versus traditional closed drainage on survival and re-infection rate. *International Wound Journal* [online]. 2014, **11**(2), 177-182 [cit. 2022-02-21]. ISSN 1742-4801. Dostupné z: doi:10.1111/j.1742-481X.2012.01060.x
- [23] ROZSYPAL, Hanuš, Michal HOLUB a Monika KOSÁKOVÁ. *Infekční nemoci ve standardní a intenzivní péči*. Praha: Karolinum, 2013. ISBN 978-80-246-2757-1.
- [24] SANG, Stephane Leung Wai a kol. Preoperative hospital length of stay as a modifiable risk factor for mediastinitis after cardiac surgery. *Journal of Cardiothoracic Surgery* [online]. 2013, **8**(1), 1-7 [cit. 2022-02-21]. ISSN 17498090. Dostupné z: doi:10.1186/1749-8090-8-45
- [25] SIMŞEK YAVUZ, Serap a kol. Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Infection: An Independent Risk Factor for Mortality in Patients with Poststernotomy Mediastinitis. *Med Princ Pract* [online]. 2014, **23**(6), 517-523 [cit. 2022-02-21]. ISSN 1423-0151. Dostupné z: doi:10.1159/000365055

- [26] SLEZÁKOVÁ, Lenka. *Ošetřovatelství v chirurgii I. 2.*, přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-247-2900-8.
- [27] ŠIMEK, Martin a kol. Mortalita a komplikace nemocných léčených podtlakovou léčbou pro hlubokou sternální infekci. In: *VI. sjezd České společnosti kardiologické chirurgie* [online]. 2014, s. 119-120 [cit. 2022-02-21]. Dostupné z: <https://actavia.e-core-tvasa.cz/pdfs/cor/2015/01/11.pdf>
- [28] ŠIMEK, Martin a kol. Preventivní opatření rozvoje hluboké sternální infekce po kardiologických výkonech—přehled. *Rozhledy v chirurgii* [online]. 2018, **97**(9), 414-418 [cit. 2022-02-21]. ISSN 0035-9351. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/328080242_Strategies_preventing_deep_sternal_wound_infection_in_cardiac_surgery_-_review
- [29] ŠIMEK, Martin a kol. Výsledky a komplikace lokální podtlakové léčby hluboké sternální infekce po kardiologických výkonech. In: *V. sjezd České společnosti kardiologické chirurgie* [online]. 2012, s. 64 [cit. 2022-02-21]. Dostupné z: [https://www.cskvch.cz/customzone/files/5_sjezd_cskvch_web\(1\).pdf](https://www.cskvch.cz/customzone/files/5_sjezd_cskvch_web(1).pdf)
- [30] VÍTOVEC, Jiří a kol. *Léčba kardiologických onemocnění. 2.*, aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-271-2931-7.
- [31] VYTEJČKOVÁ, Renata a kol. *Ošetřovatelské postupy v péči o nemocné III: Speciální část*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-3421-7.
- [32] YU, Angela W. a kol. In patients with post-sternotomy mediastinitis is vacuum-assisted closure superior to conventional therapy?. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* [online]. 2013, **17**(5), 861-866 [cit. 2022-02-21]. ISSN 1569-9293. Dostupné z: [doi:10.1093/icvts/ivt326](https://doi.org/10.1093/icvts/ivt326)