

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav ošetrovatelství

Vít Tauvinkl

Zásady ošetrovatelské péče u dospělého pacienta s hrudní drenáží

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Blažena Ševčíková

Olomouc 2021

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

V Olomouci 28. dubna 2021

podpis

Mé poděkování patří vážené Mgr. Blaženě Ševčíkové za cenné rady, věcné připomínky, trpělivost, vstřícnost a ochotu zejména v této složité době.

ANOTACE

Typ závěrečné práce: bakalářská práce

Téma práce: Ošetrovatelská péče o pacienta s chirurgickým onemocněním

Název práce: Zásady ošetrovatelské péče o dospělého pacienta s hrudní drenáží

Název práce v AJ: Principles of nursing care for an adult patient with chest drainage

Datum zadání: 2020-11-19

Datum odevzdání: 2021-04-28

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav ošetrovatelství

Autor práce: Vít Tauvinkl

Vedoucí práce: Mgr. Blažena Ševčíková

Oponent práce:

Abstrakt v ČJ:

Přehledová bakalářská práce se zabývá problematikou ošetrovatelské péče u pacienta s hrudní drenáží. Cílem bylo předložit nejaktuálnější dohledané publikované poznatky o ošetrovatelské péči u dospělého pacienta s hrudní drenáží. Z dohledaných informací vyplývá, že správné plánování ošetrovatelských intervencí a vhodné poskytování ošetrovatelské péče u dospělého pacienta s hrudní drenáží je důležité jak pro zajištění správné funkčnosti hrudní drenáže, tak pro zajištění úspěšné léčby pacienta. Díky vhodným ošetrovatelským intervencím se předejde nežádoucím komplikacím, které mohou vzniknout při léčbě pacienta s hrudní drenáží. Předložené poznatky jsou čerpány z databází PubMed, Google scholar, Science direct.

Abstrakt v AJ:

The overview bachelor thesis deals with the issue of nursing care for patients with chest drainage. The aim was to present the most recent published findings on nursing care for an adult patient with chest drainage. The information obtained shows that proper planning of nursing interventions and appropriate provision of nursing care for an adult patient with chest drainage is important both to ensure the proper functioning of chest drainage and to ensure successful treatment of the patient. Appropriate nursing interventions will prevent unwanted

complications that may arise in the treatment of a patient with chest drainage. The presented knowledge is drawn from the databases PubMed, Google scholar, Science direct.

Klíčová slova v ČJ: hrudní drén, dospělý pacient, ošetrovatelská péče.

Klíčová slova v AJ: chest drain, adult patient, nursing care.

Rozsah: 38 stran

OBSAH

Úvod	7
Seznam vstupní literatury	9
1 Popis řešeršní činnosti.....	10
2 Možnosti hrudní drenáže.....	12
2.1 Tradiční hrudní drenáž.....	15
2.2 Digitální hrudní drenáž	16
3 Ošetrovatelské intervence u tradiční a digitální hrudní drenáže	19
3.1 Ošetrovatelské intervence během zavádění hrudní drenáže	19
3.2 Ošetrovatelské intervence u pacientů s hrudní drenáží	20
3.3 Ošetrovatelské intervence během extrakce hrudního drénu	23
3.4 Ošetrovatelské intervence pro péči o okolí zavedeného hrudního drénu	24
3.5 Ošetrovatelské intervence v péči o pacienta s hrudní drenáží	25
3.6 Ošetrovatelské intervence managementu bolesti u pacienta s hrudní drenáží.....	25
4 Komplikace související s hrudní drenáží	28
5 Význam a limitace dohledaných poznatků	32
Závěr.....	33
Referenční seznam	35
Seznam zkratek	38

Úvod

Srdce a plíce, dva důležité orgány pro lidské tělo, jsou uloženy v dutině hrudní. Mezi svými vnějšími vrstvami obsahují mezery, které jsou potenciálním rizikem patologie, jde o perikard na srdci a pohrudnici na plicích. Tyto prostory mají pouze serózní tenký film tekutiny, jež se může akumulovat při nemoci, traumatu či chirurgickém zákroku. Velké množství této akumulované tekutiny může znamenat pro pacienty život ohrožující stav, a proto je nutná drenáž hrudníku (Woodrow, 2013, s. 49).

Hrudní drenážní systémy se používají v praxi pro léčbu úniku pleurálního vzduchu, lymfatického nebo exsudativního výpotku a k odtoku krve po operaci hrudníku pro plicní či srdeční operaci. Dále nachází své uplatnění po operačních výkonech gastrointestinálního traktu, zejména v oblasti jícnu nebo po traumatu hrudníku či jiných chorobných stavech, mezi které patří pneumotorax nebo pleuritida, a také při obnovení fyziologického nitrohrudního tlaku (Mori et al., 2017 s. 2/9).

Se zavedením hrudního drénu, jenž je napojený na odtokové hadice hrudní drenáže speciální spojkou, může být spojena řada rizik a komplikací. Z tohoto důvodu stále existují příležitosti pro zkvalitnění ošetrovatelské péče a plánování ošetrovatelských intervencí všeobecnou sestrou pro pacienty, kteří jsou k hrudnímu drenážnímu systému připojeni (Jones et al., 2019, s. 98).

Tato přehledová bakalářská práce předkládá sumarizaci dohledaných poznatků o možnostech hrudních drenáží, ošetrovatelských intervencí u pacientů s hrudní drenáží a zároveň popisuje komplikace spojené s hrudní drenáží u dospělých pacientů.

V souvislost s touto problematikou si položíme otázku: „Jaké jsou nejaktuálnější dohledané publikované poznatky o ošetrovatelské péči u dospělého pacienta s hrudní drenáží?“

Hlavním cílem přehledové bakalářské práce bylo sumarizovat nejaktuálnější dohledané publikované poznatky o ošetrovatelské péči o dospělé pacienty s hrudní drenáží.

Pro vypracování přehledové bakalářské práce byly stanoveny tři dílčí cíle:

1. Sumarizovat nejaktuálnější dohledané publikované poznatky o možnostech hrudních drenáží u dospělých pacientů.
2. Sumarizovat nejaktuálnější dohledané publikované poznatky o ošetrovatelských intervencích u dospělých pacientů s hrudní drenáží.

3. Sumarizovat nejaktuálnější dohledané publikované poznatky o komplikacích spojených s hrudní drenáží u dospělých pacientů.

Seznam vstupní literatury

PAFKO, Pavel a Robert LISCHKE, 2010. Plicní chirurgie: operační manuál. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-674-8.

VAŠÁKOVÁ, Martina a Pavla ŽÁČKOVÁ, 2012. Hrudní drenáže krok za krokem. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 978-80-7345-278-0.

VODIČKA, Josef, 2015. Traumatologie hrudníku. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-168-1.

VYMAZAL, Tomáš a Pavel MICHÁLEK, 2016. Anestezie a pooperační péče v hrudní chirurgii. Praha: Mladá fronta. Aeskulap. ISBN 978-80-204-3755-6.

1 Popis rešeršní činnosti

VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA:

- klíčová slova v ČJ: hrudní drén, dospělý pacient, ošetrovatelství;
- klíčová slova v AJ: chest drain, adult patient, nursing;
- jazyk: čeština, angličtina;
- období: 2010–2020;
- další kritéria: přiložený plný text.



DATABÁZE:

PubMed,
Google scholar,
Science direct.



Nalezeno 107 článků.



Vyřazovací kritéria:

kvalifikační práce,
duplicitní články.



**SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH
DOKUMENTŮ:**

PubMed	10 článků
Google scholar	3 článků
Science direct	9 článků



Pro tvorbu teoretických východisek bylo použito 22 dohledaných článků.

2 Možnosti hrudní drenáže

Literatura uvádí, že historie hrudní drenáže¹ spadá ještě do období konce 19. století, kdy byl poprvé použit její systém. Prvního největšího rozmachu se využití HD dočkalo v období první světové války a v době celosvětové chřipkové epidemie v letech 1917–1919. Nejvíce zastoupený byl systém Büllauovy drenáže, který se do nedávna v praxi hojně využíval. Tento systém je založen na principu napojení jednoho konce trubice pro HD k hrudnímu drénu, který je zaveden do hrudní dutiny pacienta. Druhý konec této trubice je svedený do láhve s destilovanou vodou umístěnou pod úroveň hrudníku. Míra hladiny destilované vody zodpovídá za gravitační únik vzduchu či tekutin a vytváří těsnění pro zabránění zpětného vniknutí vzduchu do hrudní dutiny při nádechu pacienta. Před koncem 20. století došlo k rozvoji HD, ale důkazy z praxe, především z té ošetrovatelské, nejsou buď vůbec, nebo minimálně datovány. V současné době jsou HD používány při chronickém onemocnění plic (onkologickém či recidivujícím empyému a pneumotoraxu) nebo po úrazech hrudníku (náráz do pevné překážky nebo traumatu). HD se dále využívá po operačních výkonech u pacientů s onemocněním, při němž je nutné zajistit adekvátní odvod krve či výpotku, které zmíněná chronická onemocnění, úrazy nebo pooperační stavy mohou způsobit (Woodrow, 2013, s. 49–50).

Literatura popisuje dva druhy nejvíce používaných HD, které dělíme na tradiční a digitální. Součástí samotné drenáže jak tradiční, tak digitální je hrudní drén. Ve zdravotnictví se používá široké spektrum hrudních drénů. Na trhu jsou k dispozici drény vyrobené z vysoce kvalitních syntetických umělých hmot, jako jsou polyvinylchlorid, polyuretan nebo silikon. Dále se používají drény vyrobené z upravených přírodních látek, mezi něž patří kaučuk, latex a měkká guma. Vždy jsou to materiály, které se vyznačují interními, apyrogenními a termosenzitivními vlastnostmi. Hrot drénu bývá traumaticky zaoblený, dále je drén opatřen otvory na boku při jeho konci, aby patologický obsah tekutin v hrudníku mohl lépe odtékat a odtok tak nebyl závislý pouze na jednom koncovém otvoru (Szkorupa et al., 2013, s. 667–668). Průměr hrudního drénu bývá udáván v jednotkách Charrièra² nebo Frenche³. Dříve se

¹ Dále jen HD.

² *Charrière (zkratka Ch.) je tradiční jednotka (resp. stupnice) užívaná pro vnější průměr urologických cévek, anesteziologických trubiček, sond apod., 1 Ch. = 1/3 mm (Vokurka et al., 2015, s. 432).*

používaly drény se širokým průměrem (20–24 F). Byly zaváděny pacientům jen za účelem odtoku krve a jiných tekutin (hnisavého nebo nezáznětlivého výpotku) z hrudníku. Takové velké průměry ale omezovaly pacienty v pohybu, působily velké bolesti a v závislosti na nich docházelo u pacientů k mělkému dýchání, které způsobovalo další komplikace (infekci hrudníku či venostázu, která vedla k hluboké žilní trombóze a mohla mít za následek až plicní embolii). Ke konci 20. století začali používat hrudní drény menších průměrů (10–14 F), které byly svedeny do jedné těsnicí podvodní sběrné komory (Woodrow, 2013, s. 51–52). Ve výzkumné studii autora Mohammeda (2015, s. 251) jsou uvedeny nevhodnější velikosti hrudních drénů na základě velikosti pacienta, jejich značení a způsob použití. Autor dále uvedl, že velikost 16–20 F je doporučována pro menší postavy, velikost 24–32 F je pak nevhodnější pro vyšší postavy. Taktéž existují velikosti 36–40 F, které patří k největší velikostem hrudních drénů, které jsou na trhu k dostání.

Velikost hrudního drénu je zvolena před samotným zavedením, na základě patologického stavu hrudní dutiny. S tím souvisí i samotná rychlost zavádění drénu. Jiný postup bude použit při zavedení drénu v urgentní medicíně, kde se postupuje podle režimu „damage control surgery“⁴, a jiný při plánovaném zavádění u nekomplikovaného pneumotoraxu nebo fluitoraxu. Drén se zavádí pomocí trokaru s kónickým nebo ostrým hrotem, který se odstraňuje při zavedení, když drén protne parietální pleuru. V případě zavedení hrudního drénu hlouběji může dojít k poškození plicního parenchymu pacienta. U pacientů s tenzním pneumotoraxem není nutné zavádět drén s trokarem, ale je možné použít pohotovostní set, který se skládá z jehly a jednosměrného ventilu s chlopní. Na trhu jsou k dostání i celé sety pro zavádění hrudního drénu, kde je vše sterilně připraveno (Szkorupa et al., 2013, s. 667–668).

Nejčastěji se HD používá po operačním výkonu v oblasti hrudníku nebo při vzniku pneumotoraxu. Pneumotorax je vzduch v pleurální dutině, který zapříčiní částečný nebo úplný kolaps plic. Pleurální dutina je tvořena dvěma membránami, poplicnicí⁵ a pohrudnicí⁶. Mezi nimi se nachází v tenké vrstvě serózní tekutina o obsahu většinou 2–5 ml. Pneumotorax vzniká spontánně vlivem zdroje vzduchu, který se vyskytl na základě poškození plicního parenchymu, v pleurální dutině. Poškození plicního parenchymu může být rovněž zapříčiněno

³ French (zkratka F) je jednotka používaná USA pro vnější obvod cévek, číselně je identická s jednotkou Charrière (Vokurka et al., 2015, s. 329).

⁴ Damage control surgery překládáme jako *chirurgická kontrola poškození*.

⁵ Lat. pleura visceralis.

⁶ Lat. pleura parietalis.

chronickým onemocněním plic. Dále pak pneumotorax může vzniknout traumatickou cestou při úrazu hrudníku, kdy dojde ke vniknutí vzduchu do dutiny hrudní následkem defektu v hrudní stěně, taková příčina se nazývá otevřený pneumotorax. Mezi traumatickou cestu vzniku patří také chirurgické zákroky v oblasti hrudníku. Dále může dojít ke vzniku pneumotoraxu při kardiopulmonální resuscitaci, která zapříčiní zlomená žebra z důvodu silného stlačení hrudního koše (Woodrow, 2013, s. 50).

Příčinnou vzniku pneumotoraxu může být také iatrogenní poškození, kdy při zavádění centrální žilní kanyly dojde k poškození plicního parenchymu, nebo vznikne při vyšetření, jako je bronchoskopie. Dále se můžeme setkat s tenzním pneumotoraxem, ten způsobuje kromě kolapsu plíce také stlačení a posun mediastina na protilehlou stranu než je strana se zkolažovanou plící (Ni Fhlatharta et al., 2020, s. 275–276).

Po vzniku patologie, která je odrazovým bodem pro zavedení hrudního drénu a jeho napojení na HD, přichází samotná chvíle pro správný postup, jak zavést pacientovi hrudní drén. Při zvolení postupu se dbá na komfort samotného pacienta a na následnou funkčnost celého systému HD. V případě volného pneumotoraxu se nejčastěji umísťuje drén do medioklavikulární čáry ve druhém mezižebří postižené strany, i přesto je více doporučované místo pro zavedení tzv. safe triangle⁷, jehož hranice jsou tvořeny laterálním okrajem musculus pectoralis major, spodním okrajem axily, předním okrajem musculus latissimus dorsi a linií probíhající prsní bradavkou. Oba uvedené postupy mají své výhody i nevýhody. U prvního uvedeného postupu hrozí riziko poranění mamární tepny a následně kosmeticky nevzhledné jizvy. Druhá možnost postupu není plně komfortní pro samotného pacienta z důvodu zavedení drénu do podpaží, kde dále hrozí vyšší riziko zalomení hrudního drénu. U výpotku je místo zavedení dáno samotnou lokalizací kolekce. Pouze u volného výpotku se rutinně doporučuje zavedení hrudního drénu v pátém až šestém mezižebří ve střední axilární čáře (Szkorupa et al., 2013, s. 669). Autoři výzkumné studie Parlak, Uil a van den Berg (2012, s. 1602–1604) zkoumali rozdíl v terapii pneumotoraxu, přičemž použili ruční aspiraci nebo tradiční hrudní drenáž. Léčba samotného pneumotoraxu představuje významné výdaje za zdravotní péči. Tato výzkumná studie byla první v Nizozemí, která srovnávala použití manuální aspirace a použití tradiční techniky. Ve výsledku výzkumné studie autoři uvedli, že manuální aspirace je jednoduchý, bezpečný, levnější a méně invazivní výkon pro pacienta s traumatickým nebo nekomplikovaným spontánním pneumotoraxem, ale bez významného rozdílu v míře úspěchu a recidivy ve srovnání s tradiční technikou v podobě tradiční hrudní drenáže. Podle autorů je léčba manuál-

⁷ Safe triangle překládáme jako *bezpečný trojúhelník*.

ní aspirací vhodná u pacientů s pneumotoraxem, kde je předpokládáný objem evakuovaného vzduchu menší než dva litry. Léčba pacientů s větším pneumotoraxem je totiž touto metodou vyloučena.

2.1 Tradiční hrudní drenáž

Koncem 20. století se začali používat hrudní drény menších průměrů (10–14 F) svedených do jedné těsnicí podvodní sběrné komory. Takové HD mohly být až tříkomorové. První komora sloužila jako sběrné místo pro odvedenou tekutinu, druhá jako vodní zámek a třetí jako láhev pro aktivní sání. Tento komorový systém se tehdy stal běžnou součástí ošetrovatelské praxe. V dnešní době byly takové komorové systémy, které tehdy tvořily skleněné láhve, nahrazeny průmyslově vyráběnými plastovými komorovými drenážemi. Takové HD můžeme využívat buď pro aktivní hrudní sání s podvodním těsnicím zámkem, nebo jen při pasivním odvodu, kdy drén je odpojen od podtlakového sání z nástěnného panelu. Dále je hrudní drén při menším pleurálním výpotku sveden do jednosměrného sběrného sáčku, který obsahuje tzv. třepavý ventil. Ten slouží k tomu, aby nedocházelo k úniku vzduchu z pleurální dutiny. V poslední době byly zavedeny HD se suchým sáním, které mohou nahradit drén s podvodním těsnicím zámkem u klasického aktivního hrudního sání. Suché sání pracuje na principu létajícího kloboučku, jenž znázorňuje správnou funkci sání, podtlak sání se nastavuje na samotné komoře drénu pomocí nastavitelného kolečka, kterým se otáčí přes ozubený mechanismus, aby nedocházelo k jeho samovolnému posunu. Výhodou tohoto systému je jeho tichost pro komfort pacienta. Ale i přes to se u tohoto systému nachází komora, do níž musí všeobecná sestra aplikovat destilovanou vodu, která pak vytvoří vodní zámek, pro případné odpojení aktivního sání od HD, pro provedení zkoušky přilnavosti plíce (Woodrow, 2013, 51–52).

Autoři Wang, Hu, Ma a Thang (2019, s.2–5) uvedli ve své výzkumné studii, že tradiční hrudní drenáž má mnoho omezení (u aktivního hrudního sání je pacient omezen ve svém pohybu délkou napojené hadice k hrudní drenáži z výstupu podtlakového sání v nástěnném panelu na zdi pokoje) a nevýhod (sací tlak tradiční hrudní drenáže, se může odlišovat od nastavené úrovně kvůli změnám poloh hladiny vodního sloupce). I přes výše popsání je nejrozšířenější v praxi. Tradiční drenáž měří únik vzduchu pouze subjektivním pozorováním, kdy je pacient vyzván k zakašlání a pozoruje se tvorba vzduchových bublin v komoře s vodním sloupcem, který slouží jako vodní zámek a udává míru tlaku odporu. Tento vodní zámek bývá nastavený na míru 10–20 cm/H₂O. V případě zkoušky úniku vzduchu se aktivní hrudní sání musí přerušit. Z důvodu subjektivního hodnocení často dochází ke spornému výsledku mezi

pozorovateli.

Z toho důvodu je obtížně odhalit u pacientů s malým únikem přítomnost nebo nepřítomnost úniku vzduchu, proto se musí provádět upínací zkouška, kdy je hrudní drén zaveden například o den déle, než by bylo potřeba. Poté sledujeme, jak zareaguje plíce, když se vypne aktivní hrudní sání a ponechá se hrudní drén jen pod vodním zámkem. Výsledek upínací zkoušky se zkontroluje pomocí rentgenového vyšetření hrudníku⁸. I přes upínací zkoušku a kontrolu RTG může dojít k předčasné extrakci hrudního drénu, poté je nutné jej zavést znovu, což je pro pacienta další zátěž. Tím se prodlužuje i doba hospitalizace pacienta (Takamchi et al., 2018, s. 1834–1835). Autoři Wang, Hu, Ma A Thang (2019, s. 2) tvrdí, že se sání drénu může odchylovat od míry, která je nastavena z důvodu změny hladiny vodního zámku v komoře. Odchylovat se může díky tomu, že dojde k vymizení vodního zámku z komory neustálým bubláním při aktivním sání.

Princip aktivního hrudního sání, kde se využívá sifonového systému, je založený na přidání mechanického sání k HD, přesněji ke sběrné komoře z nástěnné jednotky na pokoji pacienta. Vysoký podtlak z nástěnné jednotky by měl být regulován vakuometrem, aby nedocházelo k hypoxii pacienta a byl udržován stálý únik přebytečného vzduchu z hrudníku. Jelikož při silném sání sifonová drenáž probublává více a sběrná komora se více třese, je samotná HD hlučnější a dochází k rychlejší ztrátě tekutiny v komoře pro vodní zámek. Proto je nutné vodní zámek kontrolovat, protože v podvodních drenážních systémech je hodnota sání udržována výškou vody v komoře. Díky tomu je jednotka sání měřena v centimetrech vody. Výšku hladiny doporučuje výrobce na obalu HD nebo je dána zvyklostmi oddělení. U suchého sání je podtlak regulován regulačním kolečkem oproti HD se sifonovým systémem. Při přípravě HD je nutné před napojením k hrudnímu drénu celou jednotku zkontrolovat, jestli funguje správně (Woodrow, 2013, s. 52).

2.2 Digitální hrudní drenáž

Autoři výzkumné studie Takamochi et. al (2018, s. 1835–1838) srovnávali aktivní hrudní sání u tradiční hrudní drenáže s podvodním zámkem a aktivní hrudní sání napojené na digitální hrudní drenáž. Předpokládali, že použitím digitální hrudní drenáže se může zkrátit doba zavedení hrudního drénu do hrudníku pacienta za pomocí určitých kroků. Prvním krokem bylo stabilizovat pleurální tlak pomocí digitální drenáže. Poté mohli objektivně hodnotit únik vzduchu pomocí digitální drenáže, tím snížili riziko, které je u tradiční hrudní drenáže.

⁸ Dále jen RTG.

Z toho důvodu mohli vynechat upínací zkoušku, aby zjistili, zda plíce drží rozvinuta. Díky těmto mechanismům mohlo dojít k extrahování hrudního drénu dříve než u tradiční hrudní drenáže. V závěru této výzkumné studie ale autoři uvedli, že nepřinesla očekávání a neprokázala zkrácení doby zavedení hrudního drénu napojeného na digitální hrudní drenáž. Přes všechny své limity, které tento výsledek měl, se autoři dopracovali k finálnímu závěru, jenž uvádí, že je předvídatelná postupná výměna v budoucnu tradičních hrudních drenážních systémů za digitální díky jejich klinickým výhodám, jako jsou funkčnost, rozměry a možnost výrazně lepší mobility pacienta. Autoři dále uvedli, že u tradičního hrudní drenáže se může sání díky různým faktorům odlišovat (změna hladiny vodního zámku z důvodu nepřetržitého bublání). Takový problém u digitální hrudní drenáže nemůže nastat, jelikož pro tento typ drenáže byly vyvinuty senzory, které jsou zabudovány v řídicím systému drenáže, pro monitoring proudění vzduchu a hodnoty pleurálního tlaku. Digitální hrudní drenáží lze udržovat hodnotu pleurálního tlaku na hodnotě takové, jaká je naordinována v dokumentaci pacienta. Výsledky výzkumné studie ukázaly, že digitální hrudní drenáž může usnadnit léčbu díky svým již zmíněným schopnostem, také navíc může usnadnit rozhodnutí, kdy drén extrahovat, aby nedošlo k předčasnému extrahování a neprodloužila se tak pacientovi celková doba hospitalizace. Autoři vyzdvihli i kladné vlastnosti digitální hrudní drenáže, jako jsou rozměr, váha a celková funkčnost, kterými disponují digitální drény Thopaz vyrobené švýcarskou firmou Medela. Fungují jako přenosná sací jednotka, díky ní bývá pacient dříve mobilizován po operačním výkonu a není omezen délkou hadice připevněnou k nástěnnému panelu pro podtlakové sání, jako je tomu u tradiční hrudní drenáže, jež pacienta limituje na určitou vzdálenost pohybu, většinou jen po pokoji v nemocničním zařízení. Hlavním limitem rozšíření digitální hrudní drenáže v klinické praxi je její pořizovací cena (Wang et. al., 2019, s. 3–5).

Autoři Holbek, et. al (2019, s. 675–679) zkoumali zkrácení doby hospitalizace u pacientů, kteří měli tlak sání na digitálním hrudním drénu nastavený na 2 cm vodního sloupce⁹ nebo na 10 cm/H₂O. Autoři uvedli, že většina důkazů, které dohledali, potvrdila použití hrudního drénu s vodním zámkem v pooperačním období pacienta nastaveného na 10 nebo 20 cm/H₂O. Pacienti, kteří byli zahrnuti do této studie, byli už od operace napojeni na digitální hrudní drenáž značky Thopaz, který je schopný 100% udržet stálou sílu sání. Závěr této studie přinesl překvapující výsledek. Pacientům se sáním 2 cm/H₂O se snížila doba hospitalizace, jelikož se zkrátila doba odtoku tekutiny a doba úniku vzduchu. Drén mohl být tedy dříve extrahován.

⁹ Dále jen cm/H₂O.

Mori, Yamazaki, Shoji, Kouso, Ushijima, et al. (2017, s. 1–7) hodnotili pooperační únik pleurálního vzduchu. Autoři původem z Japonska porovnávali viditelný alveolární únik vzduchu s hodnotou úniku vzduchu měřenou digitální hrudní drenáží. V klinické praxi se pro tento únik používá subjektivní hodnocení. V této studii autoři použili na měření úniku pleurálního vzduchu tradiční metodu subjektivního hodnocení a také metodu měření úniku vzduchu digitální hrudní drenáží. Mezi jednu z funkcí digitální hrudní drenáže patří právě měření úniku pleurálního vzduchu, jehož hodnota se zobrazuje na displeji drenáže. Autoři uvedli, že podle jejich zdrojů byla tato výzkumná studie první, která hodnotí vztah mezi subjektivním hodnocením a digitálním měřením úniku pleurálního vzduchu u stejného pacienta. Objektivistické výsledky v této výzkumné studii umožní do budoucna přejít od subjektivního hodnocení k měření pouze digitálnímu. Toto následně umožní přesnější záznam úniku vzduchu z pleurální dutiny, a tím i kvalitnější léčbu, jelikož měřený objem pleurálního vzduchu získaný digitální hrudní drenáží umožní sdílení objektivních informací mezi všemi lékaři.

3 Ošetřovatelské intervence u tradiční a digitální hrudní drenáže

Dýchání je pro každého člověka automatické. Obvykle nad tímto procesem nikdo nepřemýšlí až do chvíle, kdy se rozvine určitý problém s ním související. Nedostatek dostatečné ventilace a poškození dechového systému se může rychle změnit na život ohrožující situaci. Existuje mnoho klinických případů, které vyžadují zavedení hrudního drénu připojeného na HD (Thora-Seal II, Thora-Seal III, Aqua-Seal, Double-Seal) s vodním zámkem. Autor odborného článku se věnoval péči o hrudní drény. Zmínil, že každá všeobecná sestra, která zodpovědně poskytuje ošetřovatelskou péči pacientům s HD, by měla pochopit problematiku HD a její neodkladnosti a funkce. Všeobecná sestra by měla ovládat znalosti respirační patofyziologie a známky respiračního kompromisu, mezi něž řadíme příznaky zhoršené respirační funkce, které mohou vést až k respiračnímu selhání či smrti. Díky těmto znalostem dochází k pochopení toho, jak reagovat v případě problémů při patologickém dýchání. Rovněž je důležité, aby všeobecné sestry uměly posoudit, kdy je hrudní drén připraven k extrahování. Znalosti a dovednosti, které všeobecné sestry ovládají, zajistí kvalitní plánování a poskytování ošetřovatelských intervencí u pacientů se zajištěnou HD. Výsledkem je plnohodnotné zajištění kvalitní ošetřovatelské péče těmto pacientům (Mohammed, 2015, s. 850–854).

3.1 Ošetřovatelské intervence během zavádění hrudní drenáže

Mezi první ošetřovatelskou intervencí patří edukace pacienta před zavedením hrudního drénu. Samotný úkon provádí lékař, jelikož tento výkon nespadá do kompetencí všeobecných sester. Před samotným zavedením hrudního drénu je nutné, aby byl pacient edukován o průběhu samotného výkonu. Je zapotřebí mu vysvětlit, že tento drén je nezbytný pro zlepšení jeho dýchání a celkového zdravotního stavu. Dále by měl být pacient edukován o možném tlaku a bolesti, které jsou způsobeny zaváděním drénu a ponecháním drénu v mezižebří, cílem zdravotnického personálu však bude, aby byla bolest co nejmenší. Pacient musí po edukaci podepsat písemný souhlas s výkonem. Pro zavedení hrudního drénu při respiračních potížích pacienta, neexistují žádné definitivní kontraindikace (Mohammed, 2015, s. 851).

Před samotným výkonem je nutné, aby si všeobecná sestra připravila sterilní stolek, jelikož zavedení hrudního drénu je výkon, při kterém je drén zaveden do hrudní dutiny pacienta, a z tohoto důvodu se tento výkon musí provádět za aseptických podmínek. Sterilní nástroje (sterilní nůžky, pinzeta, peán, skalpel, jehelec) nezbytné pro zajištění hrudního drénu

jsou umístěny na sterilním stolku vedle dalších zdravotnických materiálů (sterilní tampóny, sterilní gázové čtverce 10x10 cm, rouška na pracovní pole s otvorem, jehly označené 25 G a 21 G, 20ml stříkačka, šicí stehy z etalonu nebo hedvábí) a jako poslední budou připravené kapaliny (sterilní fyziologický roztok, jodová dezinfekce, pokud pacient není alergický na jód, lidokain 1%). Mimo sterilní stolek všeobecná sestra přichystá sterilní plášť a rukavice pro lékaře. V poslední řadě všeobecná sestra připraví samotnou HD s odvodňovacími hadicemi. Drenáž musí být připravena už i s vodním zámkem, jeho míra je předem dána a řídí se dle zkušeností pracoviště nebo doporučením výrobce setu HD (Kirmani et al., 2016, s. 235).

Po nachystání pomůcek pro zavedení hrudního drénu přichází péče o samotného pacienta. Je doporučeno před samotným výkonem podávat pacientovi kyslík s využitím obličejové masky, nebo přes kyslíkové brýle, přičemž zároveň všeobecná sestra měří saturaci pacienta, srdeční frekvenci a krevní tlak (Ni Fhlatharta et al., 2020, s. 277).

Poloha pacientů během zavádění hrudního drénu se liší podle místa vpichu, ať už jde o drénování z důvodu vzduchu v pleurální dutině nebo se drén zavádí pro odtok tekutiny z pleurální dutiny. Pacienti jsou ve většině případů ponecháni v poloze na zádech, kdy je vložena podložka mezi lopatky (srolovaný ručník, deka nebo se vyrábí speciální gumová podložka ve tvaru půlkruhu). Podložka se mezi lopatky vkládá proto, aby se zvedl hrudník, a díky tomu se rozšířily mezižeberní prostory, což umožní lepší zavádění drénu. Paže na postižené straně nesmí zavazet při samotném zavádění hrudního drénu, a proto se paže zvedne a pacient si ruku položí za hlavu do oblasti šíje, kde ji ponechá sám pacient, nebo se zajistí proti pohybu. U obézních je nutné zajistit tkáňovou pózu, kterou mohou narušovat objemná prsa nebo nadměrné množství podkožního tuku v oblasti místa zavedení. Místo vpichu je vyhmátáno a označeno speciální tužkou na kůži. Kdyby se tkáň nezajistila, místo vpichu by nemuselo být přesné z toho důvodu, že by se značka posunula (Mohammed, 2015, s. 851).

3.2 Ošetřovatelské intervence u pacientů s hrudní drenáží

Po samotném zavedení hrudního drénu je důležitá jeho fixace, jak zmiňuje autor článku Carter (2014, s. 61). Důležité je správné polstrování drénu, aby nedošlo k jeho dislokaci a následnému poškození funkce, či dokonce obtékání do krytí. Autor tyto body popsal z prostředí polní nemocnice, kde jsou podmínky ztížené kvůli nutnosti časté manipulace s pacientem a z toho důvodu je na fixaci dbán větší důraz. Oba jeho poznatky, jak fixaci, tak polstrování je nutné dodržovat i v nemocničním prostředí, kde není nutná tak častá manipulace s pacientem.

Autor odborného článku Mohammed (2015, s. 853–854) uvedl pokyny pro ošetřova-

telskou péči o hrudní drén a samotnou HD. Po zavedení je nutné napojení hrudního drénu a odvodné hadice k HD plastovou přechodkou, která se fixuje plastovými stahovacími pásky. Sestra by měla minimálně každé dvě hodiny zaznamenávat do dokumentace rozvoj plicního poškození pacienta, zda je onemocnění v regresi či progresi. Mezi další hodnoty, které musí všeobecná sestra zaznamenávat, patří dechová frekvence, jak pacient dýchá, zda dýchá povrchně, dušně nebo fyziologicky. Dále je nutné pacientovi měřit jeho saturaci arteriálního oxyhemoglobinu pomocí pulzního oxymetru. Spolu se saturací pacienta se zaznamenává do dokumentace i jeho tělesný tlak a pulz. Všeobecná sestra musí kontrolovat krytí okolí drénu a zaznamenat množství odvedené sekrece do sběrné komory HD a její charakter (krvavá, serózní či serosangvinolentní sekrece). Dále je nutné místo okolí vpichu kontrolovat pohmatem, zda se v podkoží nevytváří emfyzém (kůže by tzv. třaskala). Mezi další intervence patří kontrola samotných hadic k HD, je nutné udržovat je bez zalomení a okluze. To může všeobecná sestra zajistit určitými úkony, mezi ty patří udržování hadic bez tekutiny ručním vyprazdňováním stagnujícího odpadu, je nutné docílit toho, aby tekutina v převislých smyčkách hadic pod úrovní hrudní drenáže nestagnovala. Pro zajištění správného odvodu tekutin či vzduchu a případných komplikací je nutné ponechat HD stále pod úrovní hrudníku pacienta. Při manipulaci s HD se neumísťuje HD nad úroveň pacienta, například při jeho přesunu je nutné odvodné hadice zaklemovat pomocí plastových speciálních svorek nebo pomocí peánů. Vždy se upínají dva peány na jednu hadici přes gázový čtverec, abychom předešli poškození stěny hadice. Mezi další intervence patří monitoring hladiny vody v komoře pro vodní zámek a v regulační komoře. Jelikož se voda v obou komorách díky neustálému bublání při napojení na aktivní sání odpařuje, je nutné ji pravidelně přilévát. Při pozorování HD je důležité si uvědomit, že příliv a odliv (kolísání hladiny) v komoře pro vodní zámek s dechovým úsilím pacienta je fyziologický stav. Při inspiraci se hladina snižuje a při expiraci se naopak zvyšuje, pokud k tomuto kolísání nedochází, je nutné hledat příčinu. Většinou je hadice zauzlená či zalomená nebo se v hadici nachází část tekutiny, která neodtekla do sběrné komory HD.

Autoři Szkorupa a Bohanes (2013, s. 671) uvedli ve svém odborném článku situace, které mohou způsobit nefunkčnost hrudního drénu a samotné HD. Jako nejčastější příčinu uvedli obstrukci hrudního drénu koaguly detritem nebo fibrinovou hmotou. Obturace může vzniknout i kdekoliv v průběhu spojovací hadice k HD, v místě spojky mezi hrudním drénem a spojovací hadicí nebo v ústí vstup hadice do HD. Neprůchodnost hrozí i při zalomení drénu, nejčastěji v místě u hrudní stěny pacienta, kde je drén fixovaný ke kůži. Tyto situace se řeší úpravou jeho polohy, odsátím při obstrukci v hrudním drénu nebo proplachem při obstrukci

odvodňovacích hadic.

Autoři Aguayo et. al. (2018, s. 464) popsali ve své výzkumné studii posouzení diferenčních tlaků v hrudní dutině pacienta. Autoři si pokládali otázku, zda subjektivně získané informace jsou skutečně správné. K dosažení správného odvodnění hrudní dutiny se v praxi využívají HD s odsáváním na sucho, ale přesné údaje o skutečném intrapleurálním tlaku během používání zmíněných HD chybí. Autoři použili pro výzkum přístroj ex vivo spojený s použitou HD, který navrhli tak, aby poskytoval kalibrované informace o míře pleurálního tlaku. V závěru výzkumné studie autoři uvedli, že komerčně dostupné HD jsou schopny poskytovat předvídatelné úrovně sání na zařízení, díky tomu může být intrapleurální tlak rozdílný a jeho míra závisí na průchodnosti spojovacích hadic od hrudního drénu k HD. Proto je důležitá ošetrovatelská intervence, aby se odvodňovací hadice udržovaly průchodné z důvodu správné péče o HD. Je také možné použít digitální HD, které jsou založeny na skutečných mírách intramurálního tlaku. Díky těmto ošetrovatelským intervencím můžeme zlepšit léčbu pacienta po výkonu vyžadující zavedení hrudního drénu.

Autoři Hutton a Graham (2015, s. 1–4) zmiňují ve svém odborném textu důležitost ochrany samotného pacienta, jelikož při zavádění hrudního drénu v nemocnicích s častou akutní péčí může dojít k iatrogenímu poškození pacienta. Z toho důvodu autoři chtěli docílit zavedení dokumentačního nástroje k základnímu setu HD, který by pomohl zlepšit dokumentování odpadu do HD v nemocničním zařízení, největším omezením pro tvorbu odborného textu bylo nepoužívání jednotných setů pro HD. Kvalitní dokumentace je nejlepší cestou pro úspěšný výsledek. V závěru zkušebního období k ní dostali autoři kladné ohlasy, umožnila totiž sestřím lepší zaznamenávání informací o HD. Lze tedy říct, že pokud je dokumentace přiložena v základním setu HD, pomůže zlepšit dokumentaci této dané problematiky.

Ve výzkumné studii autoři LU et al. (2018, s. e1013–e1020) objasnili, jak samotné sestry dokumentují péči o hrudní drény, jaké ošetrovatelské intervence si plánují a za jaké situace je realizují. Sestry byly dotazovány pomocí dotazníků, kde zodpovídaly dotazy k vybraným ošetrovatelským intervencím. Z výsledků výzkumné studie vyplývá, že sestry uvedly, jak je důležité manipulovat s odvodnými hadicemi z hrudního drénu do HD, aby došlo k odstranění sraženin a stagnujících tekutin, které brání plynulému odtoku. Dále autoři uvedli kritéria všeobecných sester pro plánování ošetrovatelských intervencí, jako je výměna krytí hrudního drénu. Názory se rozcházely, ale většina uvedla, že obvazy mění, až jsou nefunkční pro fixaci nebo dojde k jejich znečištění. Výměnu samotné HD by sestry provedly, až by byla ze tří čtvrtin plná sběrná komora, jelikož pacientovi hrozí při manipulaci riziko pře-

vrhnutí sběrné komory z důvodu její tíhy. Dále by HD vyměnily, kdyby byla samozřejmě viditelně rozbitá či by bylo podezření na špatnou funkčnost HD. V závěru výzkumné studie byly odhaleny rozdíly v ošetrovatelské praxi, ale vždy se více než polovina shodovala s výše uvedenými ošetrovatelskými intervencemi. Dále tato studie ukázala, že všeobecná sestra je jedním z hlavních rozhodujících subjektů o intervencích při péči s HD.

Mezi nejdůležitější intervence při péči o HD je monitoring množství odpadu do sběrné komory, jeho charakteru a sledování vzduchového úniku. Určité typy HD, jako je právě digitální drenáž, mají ve své funkci možnost sledování intenzity úniku vzduchu v reálném čase. Všechny tyto informace je nutné posléze denně hodnotit a zapisovat do dokumentace pacienta (Szkorupa et al., s. 670).

3.3 Ošetrovatelské intervence během extrakce hrudního drénu

Autoři Szkorupa a Bohanes (2013, s. 670) uvedli, že extrahovat hrudní drén by se měl až v případě, kdy došlo k vyřešení patologického stavu v pleurální dutině a nepředpokládá se recidiva patologie. Správnou chvíli pro extrakci lze určit subjektivním pozorováním nebo pomocí RTG. Četnost RTG v průběhu léčby pacienta závisí na zvyklostech oddělení, kde by se měla zohledňovat zátěž pacienta radiačním zářením. Jelikož kontroly RTG by se měly provádět při posuzování aktuálního nálezu, před extrakcí a po samotné extrakci drénu. Obecně odborná literatura uvádí moment pro extrakci hrudního drénu při pneumotoraxu po vymizení úniku vzduchu. U fluidotoraxu je moment pro extrakci udáván, když je sekrece nižší než 100 ml za 24 hodin. Autoři výzkumné studie uvedli, že v odborných studiích nebyl nalezen rozdíl mezi extrakcí drénu napojeného na aktivní hrudní sání nebo na pasivní vodní zámek. Dále autoři uvedli, že není rutinní postup uzavírat drén před jeho extrakcí. Samotná extrakce by se měla provádět ve chvíli, kdy je pacient hluboce nadechnutý a zadrží na okamžik extrakce dech nebo při tzv. Valsalvově manévru, kdy pacient vydechuje proti uzavřené glottis. Po výkonu by měl být pacientovi s odstupem proveden kontrolní snímek RTG, zda nedošlo k opětovné patologii.

Autor Mohammed (2015, s. 854) zmínil, že před samotným extrahováním musí být pacient edukován předem. Je nutné mu stručně popsat, jak takový úkon probíhá. Důležitým krokem je edukovat pacienta, jak se dýchá u Valsalvova manévru, u kterého musí spolupracovat, aby nedošlo ke zpětnému vniknutí vzduchu do pleurální dutiny při vyjmutí hrudního drénu. Všeobecná sestra se ujistí v dokumentaci, zda je pacient dostatečně analgetizován před

samotným výkonem, který je pro mnoho pacientů velmi bolestivý. Samotná ošetrovatelská péče po extrakci hrudního drénu zahrnuje řadu intervencí, mezi které patří průběžné kontrolování dýchání pacienta dotazováním nebo vizuálním hodnocením charakteru dýchání. Mezi další ošetrovatelské intervence patří sledování fyziologických funkcí, které se zaznamenávají do dokumentace, sledování místa po extrakci hrudního drénu, zda neprosakuje do krytí krev či serózní sekrece. Zejména důležité je hodnocení pacientova pohodlí, v případě potřeby je nutné ho zajistit.

Autoři výzkumné studie Aktaş a Karabulut (2019, s. 179) uvedli, že pacienti popsali odstranění hrudního drénu jako bolestivý a děsivý zážitek v jejich postoperačním období. Pacienti vypověděli, že tato bolest byla obtížně zvládnutelná. Další názor pacientů byl takový, že se jednalo spíše jen o bolest krátkodobou s intenzitou připomínající „vypalování“.

3.4 Ošetrovatelské intervence pro péči o okolí zavedeného hrudního drénu

Cílem intervencí souvisejících s ošetrovatelskou péčí o okolí hrudního drénu je udržet kůži zdravou, klidnou, čistou a především hydratovanou. Díky tomu můžeme dopomoci následnému uzavření rány na kůži pacienta a podpořit tak správnou epitelizaci. Tyto intervence v rámci řízení péče o okolí drénu vyžadují pozornost všeobecné sestry, která se o okolí drénu stará a její následný včasný zásah při zjištění různých komplikací. Autorka uvádí, že jako okolí se považuje 4 cm od okraje rány. Zanedbaná péče o okolí hrudního drénu je místem pro rozmnožení mikroorganismů, které mohou být příčinou vzniku infekce. Pokud nejsou situace předcházející vzniku infekce řešeny, může dojít k jejímu rozšíření i do širokého okolí. Stav samotného okolí závisí na faktorech, jako je sekrece z okolí zavedení hrudního drénu, a na zvoleném obvazovém materiálu. Každé primární krytí se liší svojí absorpční schopností a traumatickou vlastností. Samotným cílem plánovaných intervencí sestry by mělo být vždy identifikovat, zda nenastává problém v okolí, podle toho pak postupuje v další péči. Mezi nejrozšířenější problémy, které souvisí s ošetrovatelskou péčí o okolí zavedeného hrudního drénu, řadíme suché okolí, tvorbu ragád až macerace z důvodu sekrece z rány či erytém, který je způsobený z počínající nebo dokonce probíhající infekce v jejím okolí. Existence problému v okolí drénu způsobuje pacientovi bolest, a tedy i jeho diskomfort (Procházková et al., s. 204–208).

3.5 Ošetrovatelské intervence v péči o pacienta s hrudní drenáží

Autoři výzkumné studie Sui et al. (2019, s. 1–5) si dali za cíl odhalit účinek postupné stimulace akupunkturou na pooperační plicní funkci u pacientů. Pacienti byli operováni z důvodu recidivujících spontánních pneumotoraxů videoasistovanou torakoskopickou operací¹⁰. Tradiční perioperační ošetrovatelské intervence, jako jsou monitoring respiračních funkcí, pozorování průběhu onemocnění nebo podpora vykašlávání sputa, dosáhly velkého pokroku v pooperačním zotavování pacienta. Tyto ošetrovatelské intervence, ale nemohou plnit dostatečný koncept pro rychlé zotavování v pooperačním období. Jelikož autoři pochází z Číny, přišli s teorií této zemi blízkou, a to akupunkturou. V čínské medicíně se pro akupunkturu využívají místa na těle zvané akupointy, kde energie čchi z meridiánů a vnitřností dosahuje až na povrch těla, čímž stimuluje určité akupunktury. Podle této metody se autoři rozhodli pro vytvoření teorie, kdy určité akupointy mají klinický vliv na obnovu plicní funkce. Výsledky této studie přinesly závěr, že stimulační metoda akupunkturou je lepší než rutinní ošetrovatelské intervence. Pacienti, u kterých byla praktikována sekvenční stimulační akupunktura, lépe vykašlávali sputum po operaci, a tím se efektivněji předešlo vzniku zánětu. Také doba zavedení hrudního drénu a hospitalizace pacientů byly zkráceny. Z výsledků výzkumné studie vyplývá, že je viditelný rozdíl mezi sekvenční stimulační akupunkturou a rutinními ošetrovatelskými intervencemi. Tato metoda je tedy na potencionálním začátku efektivity využívání v praxi u pacientů s pneumotoraxem, kteří podstoupili VATS.

3.6 Ošetrovatelské intervence managementu bolesti u pacienta s hrudní drenáží

Autoři Varndell, Fry a Elliott ve své výzkumné studii (2020, s. 2352) uvedli, že bolest je nejčastější ošetrovatelskou diagnózou u pacientů, kteří mají zavedený hrudní drén. Výzkumná studie byla uzpůsobena národnímu průzkumu v Austrálii. Více než polovina respondentů hodnotila svoji bolest jako středně těžkou až těžkou na snášení. Nejvíce rizikovou skupinou pacientů pro nedostatečnou léčbu bolesti byli pacienti, kteří nemohli komunikovat. Nejčastěji to byli pacienti v kritických stavech, kteří byli intubováni. Cílem této studie, ale bylo zjistit znalosti a faktory, které ovlivňují hodnocení a léčbu bolesti všeobecnými sestrami u pacientů v kritických stavech. Akutní bolest byla zaznamenávána více jak u 85 % pacientů, a z toho 50 % hodnotí svoji bolest jako středně těžkou či těžkou na zvládání. Ohledně tohoto

¹⁰ Dále jen VATS.

rozpoložení bylo ve výsledku studie zjištěno, jak všeobecné sestry plánují ošetrovatelské intervence zaměřené na hodnocení a zvládnání bolesti u pacientů v kritických stavech. Hodnocení bolesti a plánování ošetrovatelských intervencí pro snížení akutní bolesti jsou závislá na zkušenostech všeobecných sester. Z toho důvodu je získávání znalostí a zkušeností v době jejich studia z hlediska zvládnání bolesti velmi důležité pro následné zajištění pohodlí pacienta, předejití nedostatečné či nevhodné léčbě bolesti a zmírnění následků pro pacienta neřešením jeho bolesti. Autoři ve výzkumné studii zmínili, že pacienti v kritických stavech mohou trpět neurologickým, fyziologickým či komunikačním postižením a kvůli těmto faktorům je hodnocení jejich bolesti velmi ovlivněné. Všeobecné sestry si ale uvědomily důležitost mírnění bolesti, která je často ovlivněna jejich pracovním vyčerpáním, nedostatečným personálním zajištěním a špatnou mezioborovou komunikací.

Cílem výzkumné studie autorů Aktaş a Karabulut (2019, s. 179–183) bylo zjistit účinek kombinací terapií pro zmírnění bolesti a pocitu úzkosti při extrahování hrudního drénu. Do kombinace terapií byla zahrnuta terapie chladem, muzikoterapie a aplikace spreje lidokainu. Důležitou myšlenkou bylo, že všeobecná sestra by měla mít dopředu připravený plán ošetrovatelských intervencí pro řešení potencionální bolesti před každým bolestivým postupem. Obecně lze použít pro léčbu či samotné zmírnění bolesti farmakologické i nefarmakologické postupy. Obě uvedené možnosti se dají používat samostatně nebo společně. Farmakologické metody jsou základním kamenem pro léčbu akutní bolesti. V praxi se běžně používají farmakologické látky, jako jsou lokální anestetika, nesteroidní protizánětlivé léky, acetaminofen, opioidy, anxiolytika a dále tuto skupinu zakončují sedativa. Nefarmakologické metody bývají výhodnější z důvodu snížení bolesti bez aplikace chemické látky do těla pacienta, a díky tomu se tato metoda řadí mezi snadno použitelné intervence všeobecnými sestrami. Mezi první nefarmakologickou metodu pro snížení bolesti patří studená terapie, tzv. léčba chladem. Tato metoda je efektivní pro kontrolu bolesti, jelikož zpomaluje přenos nervových podnětů, buněčný metabolismus a také vytváří hypoxii tkáně a zmenšuje otok. Ve výsledku výzkumné studie autoři zjistili, že používání samotné terapie chladem má účinek pro zmírnění bolesti při extrahování hrudního drénu, ale výsledky nepřinesly žádný významný poznatek pro zmírnění prožívané úzkosti u tohoto výkonu. Další metodou nefarmakologického tišení bolesti u pacienta s HD je muzikoterapie, kterou lze snadno kombinovat s farmakologickou metodou pro zmírnění bolesti. Muzikoterapie je ideální postup pro fyzické, psychické, emoční, duchovní a sociální uzdravení. Má jednoduchý postup pro použití, je finančně nenákladná a nejsou žádné nežádoucí účinky. Pro zmírnění bolesti a úzkosti je to ideální volba, ale účinek muziko-

terapie pro zmírnění bolesti u extrahování hrudního drénu je stále nejasný. Ideálním nefarmakologickým řešením by bylo použít kombinaci studené terapie a muzikoterapie pro léčbu bolesti a úzkosti spojenou s extrahováním hrudního drénu. Autoři se vyjádřili, že reakce na farmakologickou léčbu bolesti není stabilní a často vede k nedostatečné relaxaci pacienta. Proto autoři uvedli, že je důležité zvážit použití kombinace těchto dvou metod. Dále uvedli, že nejlepším zástupce farmakologické léčby bolesti pro kombinaci s nefarmakologickou léčbou je lidocain sprej. Ideálním řešením pro kombinaci těchto metod je z toho důvodu, že se neaplikuje do těla pacienta chemická látka. Lidocain sprej je lokální anestetikum, které stabilizuje neuronální membránu a brání vedení nervových impulsů. Účinek zmíněného anestetika se objevuje již v prvních pěti minutách a trvá až po dobu patnácti minut. Tato doba účinku dostatečně pokryje čas, kdy je hrudní drén extrahován. V závěru autoři uvedli, že je nutné pro zmírnění bolesti při extrahování hrudního drénu zvolit individuální přístup, podle individuality pacienta. Ne všichni pacienti upřednostňují muzikoterapii, jež je dostatečně neuklidní, a některým pak aplikace chladem nemusí přinášet příjemný pocit a zároveň dostatečnou úlevu od bolesti. Tím pádem je velmi důležité, aby všeobecná sestra plánovala ošetrovatelské intervence pro zmírnění bolesti pomocí nefarmakologických postupů společně s farmakologickými postupy podle ordinace lékaře.

4 Komplikace související s hrudní drenáží

Autoři výzkumné studie Jones et al. (2019, s. 98–101) uvedli nejčastější komplikace související se správným umístěním hrudního drénu. Jeho zavedení je rutinním postupem v hrudní chirurgii, které se ale neobejde bez rizik, případně bez komplikací. Komplikace s umístěním hrudního drénu tvoří až 30 % veškerých komplikací s hrudní drenáží a jsou kategorizovány následovně: zaváděcí, poziční nebo infekční. Nesprávné umístění hrudního drénu může mít za následek právě vaskulární poškození, poranění hrudníku a orgánu v něm, dokonce může dojít k poškození břišních orgánů, které se nacházejí v bráničních klenbách. V souvislosti s tímto poraněním pak vzniká empyém hrudníku. Mezi jednu z nejčastějších komplikací zavádění hrudního drénu patří jeho nesprávná poloha. Souvislosti s touto komplikací mohou být děleny do čtyř kategorií (intrafissurální, intraparenchymová, extrathorakální, obstrukční). Nevhodně zavedený hrudní drén vede ke špatnému odvádění vzduchu či výpotku z dutiny hrudní a nedochází ke správné léčbě pneumotoraxu či mírnění hemotoraxu. Výchozí diskem je zavedení dalších drénů nebo musí pacient podstoupit chirurgický zákrok. Komplikace související se špatným zavedením hrudního drénu zvyšují také náklady za hospitalizaci pacienta z důvodu neplánovaných operací nebo radiologických intervencí spojených s léčbou komplikací.

Autor Mohamed (2015, s. 852–853) uvedl, že zavedení hrudního drénu lze považovat za základní výkon, jehož rizika lze minimalizovat správnou technikou zavedení hrudního drénu, poskytováním kvalitní ošetrovatelské péče a v neposlední řadě sledováním nadcházejících komplikací u pacienta. Jakékoliv potenciální komplikace jsou brány jako život ohrožující. Mezi potenciální komplikace patří krvácení způsobené poškozením mezižeberních cév, dále perforace orgánů, jako je perforace plic, bránice, intraabdominálních orgánů nebo dokonce perforace srdeční komory. Při zavádění drénu může dojít k traumatu interkostálního neurovaskulárního svazku, které způsobí mezižeberní neuralgii, a pacient pocítuje trvalou bolest. Po zavedení může dojít ke komplikaci, ta se nazývá reexpanzní plicní otok, kdy je odvedeno z hrudníku do sběrné komory HD více než 1 až 1,5 litrů tekutiny za méně než 30 minut od zavedení. Se špatnou metodou zavedení souvisí také lokální infekce v okolí hrudního drénu, kdy byl při zavádění v určité míře porušen aseptický přístup. V okolí drénu dochází k zarudnutí, hnisání a pacient udává zvýšenou bolest v okolí drénu. Mezi poslední komplikaci, kterou autor uvedl, patří opakující se pneumotorax. Může vzniknout při vniknutí vzduchu do pleurální dutiny přes hrudní drén, při špatné manipulaci s HD nebo dojde k obstrukci odvodné trubice, jež vede od hrudního drénu do sběrné komory HD, a následkem toho se naruší

odtok odpadu, který se následovně hromadí v pleurální dutině pacienta. Projevy u pacienta se objevují pozvolna, pociťuje v první řadě dušnost, kdy vizuálně dochází k asymetrickým pohybům hrudníku. Následuje poslechově snížené dýchání nebo dokonce úplné vymizení dechových ozev na postižené straně. Při kontrole fyziologických funkcí pacienta může všeobecná sestra zjistit hypotenzi.

Autor Hutton et al. (2015, s. 1) uvedl, že zavádění hrudní drenáže je poměrně častý výkon v nemocničním zařízení, který může způsobit komplikace. Některé z těchto komplikací mohou být až fatální pro pacienta a jeho léčbu.

Autoři Sui, Zhang et al. (2019, s. 1) zmínili komplikace, které se mohou objevit z důvodu špatné edukace pacienta, před hrudní operací nebo před zavedením hrudního drénu. Pokud pacienti nejsou dostatečně edukováni o správném předoperačním dechovém tréninku nebo postoperační dechové rehabilitaci, dojde k pooperační respirační dysfunkci, jejímž následkem dochází k pooperační plicní infekci a dalším komplikacím. Výsledek operace má velký vliv na správnou funkci plic pacienta v nemocničním prostředí, proto je edukace pacienta o předoperačním tréninku nebo postoperační dechové rehabilitaci naprosto klíčová.

Autoři Szkorupa a Bohanes (2013, s. 669–671) popsali ve své výzkumné studii komplikace spojené se zaváděním hrudního drénu. Uvedli, že v odborných literaturách je četnost komplikací při hrudní drenáži popisována mezi 9 až 30 %. Autoři uvedli, že nejvíce rozšířenou komplikací je poranění nitrohrudních tkání a orgánů při velmi silném a nekontrolovaném pronikání trokaru přes pleuru do pleurální dutiny. Takové riziko poškození hrozí, použijeme-li drén bez krytého hrotu trokaru, jelikož plicní tkáň před hrotem drénu neuhne, zvláště pokud pacient už v minulosti podstoupil nějakou hrudní operaci a jsou v pleurální dutině přítomny srůsty. Pokud tedy zavádíme hrudní drén velmi rychle a nekontrolovatelně kolmo k hrudní stěně, existují závažná rizika poranění plicní tkáně, a popřípadě i poškození hilových cév. Mezi další komplikace patří dislokace drénu. K dislokaci může dojít mimo pleurální dutinu, kdy se hrudní drén při zavádění sveze po skeletu hrudního koše a je zaveden do měkkých tkání. V takové situaci je nutné drén extrahovat a znovu zavést nový s vyšší pozorností na dodržení správného doporučeného postupu pro zavádění hrudního drénu. Další možností dislokace je zavedení drénu pod bránici do břišní dutiny s možným poraněním sleziny a jater, podle strany zavádění drénu. K takovým situacím může dojít, když se drén bude zavádět pro bazální výpotek nebo pokud pacient má uloženou bránici v patologické pozici. Jako poslední komplikaci autoři uvedli krvácení z hrudního drénu, pokud tedy není zavedený z důvodu hemotoraxu. Prvním důvodem souvisejícím s krvácením může být porucha koagulačních faktorů. Mezi

další příčiny patří náhodné poškození cévy v měkkých tkáních pleurální dutiny při preparaci otvoru pro zavedení hrudního drénu. Nejčastěji ale dojde k poranění interkostální tepny, která vede pod dolním okrajem žebra. K takovému poškození dojde při chybném zavádění hrudního drénu, nebo pokud je přítomná anomálie v jejím průběhu v mezižebří.

Autoři výzkumné studie Lee et al. (2019, s. 1–7) uvedli komplikace související s únikem vzduchu po odstranění hrudního drénu, který byl napojený na digitální hrudní drenáž. Mezi komplikace po odstranění hrudního drénu patří pneumotorax a subkutánní emfyzém. Jde o opožděné komplikace související s malým množstvím unikajícího vzduchu. Ve většině případů jsou příznaky subklinické, které ale potřebují opětovné zavedení hrudního drénu. Mezi příčiny pro reintervence zavedení hrudního drénu patří faktory jako jsou kouření pacienta, operace s lobektomií, nastavení nižšího tlaku sání, který je menší než 10 cm/H₂O, nebo pokud je hrudní drén zavedený delší dobu. Pokud byl pacient napojený na digitální hrudní drenáž a dojde k opětovnému zavedení drénu, pak následuje napojení na tradiční hrudní drenáž. Mezi prevence těchto komplikací patří vyloučení možnosti ucpaní hrudního drénu a odtokové hadice či vyloučení špatné funkčnosti HD. Mezi další preventivní kroky řadíme kontrolní RTG snímek před vytažením hrudního drénu nebo provedení upínací zkoušky, kdy se odpojí na danou dobu aktivní hrudní sání a ponechá se jen pod vodním zámekem. Po třech hodinách se pak provede RTG.

Méně častou, ale závažnou komplikací je při hrudní drenáži reexpanzní plicní edém¹¹. Rizikové faktory pro danou komplikaci nejsou zcela známé, ale popsány byly situace, kdy REPE vzniká častěji. Týká se to pacientů, kteří se léčí s diabetem, přicházejí pro rozsáhlý pneumotorax nebo plicní kolaps a jejich věk je mladší než 40 let. REPE má charakteristiku hydrostatického edému. U pacientů se rozvine v časovém období 1–24 hodin po zavedení hrudního drénu. Prvotními příznaky jsou rozvinutí dušnosti a kašle. Následuje léčba oxygenoterapií nebo ve vážných případech i intubace pacienta. Prevencí pro vznik REPE je absence okamžitého aktivního sání po zavedení hrudního drénu, k napojení na aktivní sání by mělo dojít až po 24 hodinách od zavedení drénu (Kepka et al., s. 1–3).

Autoři Hanke et al. (2017, s. 475–477) popsali velmi ojedinělou, ale potenciálně smrtelnou komplikaci při zavádění hrudního drénu, a to poranění srdce hrudním drénem. Všeobecně patří poranění hrudníku k běžným zraněním, penetrující poranění z toho tvoří asi 1 %, z něhož 0,5 % bývá poranění srdce. K poranění srdce může dojít při zavedení hrudního drénu. Pokud po zavedení odvádí drén čerstvou okysličenou krev, je nutné jej ihned klemovat,

¹¹ Dále jen REPE.

aby se předešlo velkým krevním ztrátám. Drén je nutné fixovat k tělu pacienta, aby nemohlo dojít k pohybu nebo případné extrakci drénu. Pokud dojde k podezření na poranění srdce, nesmí se drén v žádném případě extrahovat. Pacient podstoupí kontrolní RTG pro potvrzení komplikace a popsání přesného uložení drénu pro následnou operační revizi. Prevence pro tuto komplikaci přesně neexistuje. Důležité je, aby byly při zavádění hrudního drénu dodrženy aktuální doporučené postupy.

5 Význam a limitace dohledaných poznatků

Předkládaná přehledová bakalářská práce zahrnuje souhrn aktuálních informací o možnostech hrudních drenáží, informace o ošetrovatelských intervencích u dospělých pacientů s HD, a komplikacích souvisejících s HD. Výsledky dohledaných výzkumných studií a odborných článků použité v bakalářské práci, prokazují klinické výhody digitální hrudní drenáže oproti tradiční hrudní drenáži, a také prokazují to, že i přes všechny své výhody je digitální hrudní drenáž zastoupena ve zdravotnictví méně, z důvodu vysoké pořizovací ceny.

Při tvorbě přehledové bakalářské práce byl zásadní limitací fakt, že dohledané studie byly zejména zahraniční a zabývali se problematikou medicínskou nežli ošetrovatelskou. Bylo dohledáno malé množství výzkumných studií a odborných článků zaměřených na konkrétní intervence poskytované dospělým pacientům se zavedenou HD. Ve výzkumných studiích se lišily i velikosti výzkumných vzorků.

Doporučením do budoucna je, aby se touto problematikou začaly zabývat i všeobecné sestry v České republice, které by psaly na dané téma odborné články do recenzovaných časopisů, nebo vytvořily studie na danou problematiku.

Závěr

Hlavním cílem předkládané bakalářské práce bylo sumarizovat nejaktuálnější dohledané poznatky o ošetrovatelské péči u dospělého pacienta s hrudní drenáží. Dále byl hlavní cíl rozdělen na tři dílčí cíle.

Prvním dílčím cílem bylo sumarizovat nejaktuálnější dohledané publikované poznatky o možnostech hrudní drenáže u dospělého pacienta. V dnešní době se používají dva typy HD, které se dělí na tradiční hrudní drenáž a digitální hrudní drenáž. Tradiční hrudní drenáž je v dnešní době průmyslově vyráběný komorový systém, který je přizpůsobený jak k aktivnímu sání, tak pro pasivní odvod. Tradiční hrudní drenáž má své nevýhody a omezení. Jde například o omezený pohyb pacienta vlivem délky hadice pro podtlakové sání, další nevýhodou je riziko odlišnosti nastavené úrovně sání, jelikož dochází k odpařování vodního sloupce na základě nepřetržitého bublání. Hlavní nevýhodou je hodnocení úniku vzduchu subjektivním pozorováním. I přes všechna svá omezení a nevýhody patří doposud k nejrozšířenější HD v praxi. Digitální hrudní drenáž je přenosná sací jednotka, která všechna omezení tradiční hrudní drenáže vyrovnává. Stěžejním benefitem je její funkčnost, jelikož tato drenáž obsahuje senzory, které měří únik vzduchu a množství odvedené tekutiny, dalším přínosem je přesnost sání. Důležitými výhodami jsou rozměr, jelikož je menší a lehčí než tradiční hrudní drenáž, a větší mobilita pacienta, protože není omezen v pohybu délkou hadice aktivního sání. Digitální hrudní drenáž je finančně velmi nákladný přístroj, který je tak pro mnoho nemocničních zařízení těžko dosažitelný. První dílčí cíl přehledové bakalářské práce byl vzhledem k provedené rešerši a jejímu zpracování splněn.

Druhým dílčím cílem bylo sumarizovat nejaktuálnější dohledané publikované poznatky o ošetrovatelských intervencích u dospělých pacientů s hrudní drenáží. Důležité je, aby všeobecné sestry znaly zásady pro ošetrovatelskou péči u pacienta s HD. První tvoří kontrola funkčnosti HD, fixace hrudního drénu k tělu pacienta, aby nedocházelo k zalomení drénu, důležitá je také kontrola okolí drénu, z důvodu prevence infekce. Další podstatnou ošetrovatelskou intervencí je kontrola průchodnosti odtokových hadic, které vedou do HD, a také edukace pacienta stran dechové rehabilitace pro lepší rekonvalescenci a léčbu. Nedílnou součástí ošetrovatelské péče o pacienta s HD je plánování ošetrovatelských intervencí pro léčbu bolesti. Poslední zásada, kterou by všeobecná sestra měla znát, je postup při extrahování hrudního drénu, aby nedocházelo k následným komplikacím. Druhý dílčí cíl přehledové bakalářské práce byl vzhledem k provedené rešerši a jejímu zpracování splněn.

Třetím dílčím cílem bylo sumarizovat nejaktuálnější dohledané publikované poznatky

o komplikacích spojených s hrudní drenáží u dospělého pacienta. Nejčastější komplikací je nevhodné umístění hrudního drénu, kdy může dojít k poškození hrudních nebo břišních orgánů, dokonce může dojít ke špatné funkci hrudního drénu. Další komplikací je vznik infekce v okolí místa zavedení hrudního drénu a opětovný vznik pneumotoraxu, při špatné manipulaci nebo při extrahování hrudního drénu. K nejzávažnějším komplikacím však patří nabodnutí srdce hrudním drénem během zavádění. Třetí dílčí cíl přehledové bakalářské práce byl vzhledem k provedené rešerši a jejímu zpracování splněn.

Tato přehledová bakalářská práce by mohla být přínosem pro zdravotnický personál působící na lůžkových odděleních všech oborů, kde mohou být hospitalizováni pacienti s HD. Dále by mohla být zdrojem informací pro všeobecné sestry působící na jednotkách intenzivní péče s různým zaměřením. Práce může tyto všeobecné sestry zasvětit do této problematiky a upozornit na možné komplikace v průběhu poskytování ošetrovatelské péče a plánování konkrétních ošetrovatelských intervencí. Dále by tato bakalářská práce mohla posloužit široké veřejnosti, která se zajímá o danou problematiku, ale i studentům se zaměřením studia na ošetrovatelskou péči.

Referenční seznam

AGUAYO, Esteban, Robert CAMERON, Vishal DOBARIA, Ryan OU, Amit IYENGAR, Yas SANAIHA a Peyman BENHARASH, 2018. Assessment of Differential Pressures in Chest Drainage Systems: Is What You See What You Get? *Journal of Surgical Research* [online]. 232, 464-469 [cit. 2021-03-18]. ISSN 00224804. Dostupné z: doi:10.1016/j.jss.2018.06.004

AKTAŞ, Yeşim Yaman a Neziha KARABULUT, 2019. The use of cold therapy, music therapy and lidocaine spray for reducing pain and anxiety following chest tube removal. *Complementary Therapies in Clinical Practice* [online]. 34, 179-184 [cit. 2021-02-07]. ISSN 17443881. Dostupné z: doi:10.1016/j.ctcp.2018.12.001

CARTER, Chris, 2014. Chest drainage. *Nursing Standard* [online]. 28(45), 61-61 [cit. 2021-02-03]. ISSN 0029-6570. Dostupné z: doi:10.7748/ns.28.45.61.s50

HANKE, Ivo, T. SUCHÝ, M. LOPOUROVÁ a J. VOJÁČEK, 2017. Poranění srdce hrudním drénem. *Rozhledy v chirurgii*. 96(11), 475-477. ISSN 1803-6597.

HOLBEK, Bo Laksáfoss, Merete CHRISTENSEN, Henrik Jessen HANSEN, Henrik KEHLET a René Horsleben PETERSEN, 2019. The effects of low suction on digital drainage devices after lobectomy using video-assisted thoracoscopic surgery: a randomized controlled trial†. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* [online]. 55(4), 673-681 [cit. 2020-11-27]. ISSN 1010-7940. Dostupné z: doi:10.1093/ejcts/ezy361

HUTTON, Joe a Selina GRAHAM, 2015. Chest drain care bundle: Improving documentation and safety. *BMJ Quality Improvement Reports* [online]. 4(1), 1-5 [cit. 2021-02-03]. ISSN 2050-1315. Dostupné z: doi:10.1136/bmjquality.u204172.w3891

JONES, Caleb W., Rachel D. RODRIGUEZ, Russell L. GRIFFIN, Gerald MCGWIN, Jan O. JANSEN, Jeffrey D. KERBY a Patrick L. BOSARGE, 2019. Complications Associated With Placement of Chest Tubes: A Trauma System Perspective. *Journal of Surgical Research* [online]. 239, 98-102 [cit. 2021-02-10]. ISSN 00224804. Dostupné z: doi:10.1016/j.jss.2019.01.012

KEPKA, S., L. LEMAITRE, T. MARX, P. BILBAULT a T. DESMETTRE, 2019. A common gesture with a rare but potentially severe complication: Re-expansion pulmonary edema

following chest tube drainage. *Respiratory Medicine Case Reports* [online]. 27, 1-3 [cit. 2021-02-10]. ISSN 22130071. Dostupné z: doi:10.1016/j.rmcr.2019.100838

KIRMANI, Bilal a Joseph ZACHARIAS, 2016. Insertion of a chest drain for pneumothorax. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine* [online]. 17(4), 196-198 [cit. 2021-02-03]. ISSN 14720299. Dostupné z: doi:10.1016/j.mpaic.2015.12.007

LEE, Yi-Ying, Po-Kuei HSU, Chien-Sheng HUANG, Yu-Chung WU a Han-Shui HSU, 2019. Complications after Chest Tube Removal and Reinterventions in Patients with Digital Drainage Systems. *Journal of Clinical Medicine* [online]. 8(12), 1-8 [cit. 2021-02-10]. ISSN 2077-0383. Dostupné z: doi:10.3390/jcm8122092

LU, Cui, Ying-hui JIN, Weijie GAO, et al., 2018. Variation in nurse self-reported practice of managing chest tubes: A cross-sectional study. *Journal of Clinical Nursing* [online]. 27(5-6), e1013-e1021 [cit. 2021-02-04]. ISSN 09621067. Dostupné z: doi:10.1111/jocn.14127

MOHAMMED, Hanan Mohammed, 2015. Chest tube care in critically ill patient: A comprehensive review. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis* [online]. 64(4), 849-855 [cit. 2021-02-03]. ISSN 04227638. Dostupné z: doi:10.1016/j.ejcdt.2015.06.002

MORI, Ryo, Koji YAMAZAKI, Fumihiro SHOJI, et al., 2017. Assessment of pleural air leakage using digital chest drainage system after surgical pulmonary resection: Comparison of visible alveolar air leakage with the digital value measured by a digital chest drainage system. *PLOS ONE* [online]. 12(11), 1-9 [cit. 2021-02-03]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0187705

NI FHLATHARTA, Meadhbh, Donna A. EATON. Pneumothorax and chest drain insertion. *Surgery (Oxford)* [online]. 2020, 38(5), 275-279 [cit. 2020-11-26]. ISSN 02639319. Dostupné z: doi:10.1016/j.mpsur.2020.03.001

PARLAK, Mehmet, Steven M. UIL a Jan W.K. VAN DEN BERG, 2012. A prospective, randomised trial of pneumothorax therapy: Manual aspiration versus conventional chest tube drainage. *Respiratory Medicine* [online]. 106(11), 1600-1605 [cit. 2021-02-03]. ISSN 09546111. Dostupné z: doi:10.1016/j.rmed.2012.08.005

PROCHÁZKOVÁ, Romana a Andrea POKORNÁ, 2017. Péče o okolí rány. *Dermatologie pro praxi* [online]. 11(4), 204-208 [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: doi:10.36290/der.2017.037

SUI, Tie-Quan, Fa-Yue ZHANG, Ai-Ling JIANG, Xiu-Qiang ZHANG, Zhi-Wei ZHANG, Yang YANG a Li-Ping SUN, 2019. A randomized study on the effect of sequential acupoint stimulation on pulmonary function of patients with spontaneous pneumothorax during VATS perioperative period. *Medicine* [online]. 98(10), 1-5 [cit. 2021-02-09]. ISSN 0025-7974. Dostupné z: doi:10.1097/MD.00000000000014575

SZKORUPA, Marek, Tomáš BOHANES. Metodika hrudní drenáže. *Rozhledy v chirurgii: celostátní odborný časopis České chirurgické společnosti a Slovenskej chirurgickej spoločnosti*, 2013. 92. 667-672 [cit. 2020-11-24] ISSN 0035-9351.

TAKAMOCHI, Kazuya, Shuko NOJIRI, Shiaki OH, Takeshi MATSUNAGA, Kota IMA-SHIMIZU, Mariko FUKUI a Kenji SUZUKI. Comparison of digital and traditional thoracic drainage systems for postoperative chest tube management after pulmonary resection: A prospective randomized trial. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* [online]. 2018, 155(4), 1834-1840 [cit. 2020-11-15]. ISSN 00225223. Dostupné z: doi:10.1016/j.jtcvs.2017.09.145

VARNDELL, Wayne, Margaret FRY a Doug ELLIOTT, 2020. Pain assessment and interventions by nurses in the emergency department: A national survey. *Journal of Clinical Nursing* [online]. 29(13-14), 2352-2362 [cit. 2021-02-07]. ISSN 0962-1067. Dostupné z: doi:10.1111/jocn.15247

VOKURKA, Martin a Jan HUGO, [2015]. *Velký lékařský slovník*. 10. aktualizované vydání. Praha: Maxdorf, 1132 s. Jessenius. ISBN 978-80-7345-456-2.

WANG, Hong, Wenbin HU, Liang MA a Yiran ZHANG, 2019. Digital chest drainage system versus traditional chest drainage system after pulmonary resection: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Cardiothoracic Surgery* [online]. 14(1) [cit. 2020-11-15]. ISSN 1749-8090. Dostupné z: doi:10.1186/s13019-019-0842-x

WOODROW, Philip, 2013. Intrapleural chest drainage. *Nursing Standard* [online]. 27(40), 49-56 [cit. 2020-11-15]. ISSN 0029-6570. Dostupné z: doi:10.7748/ns2013.06.27.40.49.e7373

Seznam zkratek

cm/H ₂ O	centimetry vodního sloupce
Ch.	Charrière
cm	centimetry
cm/H ₂ O	centimetry vodního sloupce
et al.	a kolektiv
G	gaude
F	French
HD	hrudní drenáž
mm	milimetr
ml	mililitr
např.	například
REPE	reexpanzní plicní edém
RTG	rentgenové zobrazovací vyšetření
s.	strana
tzv.	takzvaně
VATS	videoasistovaná torakoskopická operace