

Využití pooperačního retransfuzního systému v ortopedii

Ivona Pončíková, DiS.

Bakalářská práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta humanitních studií

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta humanitních studií
Ústav zdravotnických věd

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Ivona Pončíková
Osobní číslo: H21200
Studijní program: B0913P360015 Všeobecné ošetřovatelství
Forma studia: Kombinovaná
Téma práce: Využití pooperačního retransfuzního systému v ortopedii

Zásady pro vypracování

Rešerše literatury.
Vymezení pojmů a teoretických východisek v oblasti pooperačního retransfuzního systému.
Příprava metodiky kvantitativního šetření.
Formulace kritérií pro výběr dat.
Realizace výzkumu technikou sběru dat prostřednictvím retrospektivní studie.
Zpracování, vyhodnocení a interpretace získaných informací.
Prezentace výsledků kvantitativního výzkumu, jejich shrnutí a návrh doporučení pro praxi.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- BARTŮŇEK, P., D. JURÁSKOVÁ, J. HECZKOVÁ a kol., *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada, 2016. 752 s. ISBN 978-80-247-4343-1.
- CIP, J., M. WIDEMSCHEK, T. BENESCH et al. Does Single Use of an Autologous Transfusion System in TKA Reduce the Need for Allogenic Blood?: A Prospective Randomized Trial. *Pub Med* [online], 2013, vol. 471, no. 4, pp. 1319-1325 [cit. 2023-10-22]. ISSN 1710-1484. DOI: 10.1007/s11999-012-2729-1.
- CHOTTOVÁ-DVOŘÁKOVÁ, M. a E. MISTROVÁ. *Fyziologie krve a základy imunity*. Praha: Karolinum, 2018. 110 s. ISBN 978-80-246-3833-1.
- KAPOUNOVÁ, G. *Ošetřovatelství v intenzivní péči*. 2. aktual. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2020. 368 s. ISBN 978-80-271-0130-6.
- PENKA, M., I. PENKA a J. GUMULEC. *Krvácení*. Praha: Grada, 2014. 336 s. ISBN 978-80-247-0689-4.

Vedoucí bakalářské práce: **PhDr. Mgr. Petr Snopek, PhD., MBA**
Ústav zdravotnických věd

Datum zadání bakalářské práce: **3. listopadu 2023**
Termín odevzdání bakalářské práce: **17. května 2024**

		
Mgr. Libor Marek, Ph.D. děkan		Mgr. Věra Vránová, Ph.D. ředitelka ústavu

Ve Zlíně dne 9. ledna 2024

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že

- elektronická a tištěná verze bakalářské práce jsou totožné;
- na bakalářské práci jsem pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně
.....

.....
.....

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací.

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

ABSTRAKT

Bakalářská práce je zaměřená na využití pooperačního retransfuzního systému v ortopedii. Cílem práce je zmapování této problematiky z pohledu všeobecné sestry u vybraných skupin pacientů za určité období. Nástrojem výzkumného šetření byla zvolena metoda kvantitativní retrospektivní studie. Výzkumné šetření bylo prováděnou metodou sběru dat ze zdravotnické dokumentace ortopedického zařízení Orthes s.r.o. Získané informace mohou být použity k porovnání s dalšími výzkumy v dané problematice a budou předloženy vedení ortopedického zařízení Orthes s.r.o. v Rožnově pod Radhoštěm.

Klíčová slova: krevní transfuze, retransfuze, ORTHO P.A.S., hemoglobin, krevní plazma, role sestry

ABSTRACT

The bachelor thesis is focused on the use of the postoperative retransfusion system in orthopaedics. The aim of the thesis is to map this issue from the point of view of a general nurse in selected groups of patients over a certain period. The method of quantitative retrospective study was chosen as the tool of the research. The research was carried out by a method of data collection from the medical documentation of the orthopaedic facility Orthes s.r.o. The information obtained can be used for comparison with other research in the field and will be presented to the management of the orthopaedic facility Orthes s.r.o. in Rožnov pod Radhoštěm.

Keywords: blood transfusion, retransfusion, ORTHO P.A.S., hemoglobin, blood plasma, nurse role

Poděkování

Mé poděkování patří PhDr. Mgr. Petru Snopek, PhD. MBA za odborné vedení mé bakalářské práce a jeho cenné rady a poznámky. Dále bych ráda poděkovala vedení ortopedie Orthes s.r.o. za možnost vedení výzkumné části na pracovišti. V neposlední řadě patří obrovské poděkování mé rodině, která mě podporovala po celou dobu mého studia.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1.1 TRANSFÚZNÍ PŘÍPRAVKY	10
1.2 NALÉHAVOST POŽADAVKU NA TRANSFUZE	10
1.3 INDIKACE TRANSFUZE	11
1.4 KOMPLIKACE HEMOTERAPIE	12
1.5 APLIKACE TRANSFÚZNÍCH PŘÍPRAVKŮ	15
1.6 OŠETŘOVATELSKÝ POSTUP PŘED ZAHÁJENÍM TRANSFUZE.....	15
2 AUTOLOGNÍ TRANSFUZE	18
2.1 PŘEDOPERAČNÍ AUTOLOGNÍ ODBĚR (PAO)	18
2.2 AKUTNÍ NORMOVOLEMICKÁ HEMODILUCE (ANH).....	20
2.3 PERIOPERAČNÍ (POSTOPERAČNÍ) SBĚR KRVE – CELL SALVAGE (PSK).....	22
2.4 PLAZMA PO KLINICKÉ POUŽITÍ.....	23
3 ORTOPEDICKÝ POOPERAČNÍ AUTOTRANSFUZNÍ SYSTÉM – ORTHO P.A.S.	24
3.1 ROLE SESTRY PŘI APLIKACI RETRANSFUZE NA PRACOVÍŠTI AUTORKY	28
II PRAKTICKÁ ČÁST	30
4 CÍLE PRÁCE	31
4.1 METODIKA PRÁCE	31
4.2 METODIKA STATISTICKÉHO ZPRACOVÁNÍ DAT	32
4.3 VÝSLEDKY SBĚRU DAT	33
5 DISKUZE	40
6 NÁVRHY DOPORUČENÍ PRO PRAXI:	43
7 ZÁVĚR	44
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	45
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	49
SEZNAM TABULEK	50
SEZNAM GRAFŮ	51
SEZNAM PŘÍLOH	52

ÚVOD

Tématem bakalářské práce je využití retransfuzního systému v ortopedii. Toto téma jsem si vybrala, jelikož pracuji několik let v ortopedickém zdravotnickém zařízení jako všeobecná sestra na jednotce intenzivní péče. Téma je pro mě velice zajímavé, proto bylo mým cílem porovnat a zhodnotit výhody a nevýhody těchto metod.

Totální náhrada kolenních a kyčelních kloubů patří mezi operační výkony, u nichž se předpokládají větší krevní ztráty. Tudíž se zvyšuje předpoklad potřeby převodu krevních derivátů. S tím souvisí také řada rizik doprovázející podávání alogenních krevních derivátů. V teoretické části budu popisovat problematiku alogenní a autologní transfúze, indikace, kontraindikace, výhody, nevýhody a ošetrovatelskou péči o retransfuzní systém z pohledu všeobecné sestry. I když by se mohlo zdát, že aplikace krevních derivátů příliš nespadá do sesterských kompetencí, opak je pravdou. Podle zákona č. 96/2004 Sb. může všeobecná sestra spolupracovat a aplikovat transfuzní přípravky, proto je žádoucí, aby byla v této problematice adekvátně vzdělaná. (Vyhláška 55, 2011).

Praktická část nabízí přehled získaných informací prostřednictvím sběru dat z ošetrovatelské dokumentace, které probíhalo na jednotce intenzivní péče ortopedie Orthes s.r.o. v Rožnově pod Radhoštěm. Parametry z ošetrovatelské dokumentace byly získány od pacientů, kteří v období od ledna 2024 do března 2024 podstoupili totální náhradu kolenního nebo kyčelního kloubu.

Hlavním cílem práce je zmapování této problematiky z pohledu všeobecné sestry u vybraných skupin pacientů za určité období. V bakalářské práci byla zvolena jedna výzkumná otázka. Ve výzkumné otázce číslo jedna budu zjišťovat, zdali dojde ke snížení hemoglobinu u pacientů, kteří podstoupili retransfuzi.

Ortopedické zařízení používá pro rekuperaci systém ORTHO P.A.S., proto je praktická i výzkumná část zaměřená zejména na tento systém. Získané informace mohou být použity k porovnání s dalšími výzkumy v dané problematice a budou předloženy vedení ortopedického zařízení Orthes spol. s.r.o. v Rožnově pod Radhoštěm.

V bakalářské práci byly použity poznatky z odborné literatury zabývající se řešeným problémem. Elektronické zdroje byly vyhledávány v databázích PubMed, Solen, Vnitřní lékařství.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Transfúzní přípravky

Transfúzní přípravky se vyrábějí z lidské krve nebo jejich složek za účelem léčení nebo předcházení nemoci. Výroba transfúzních přípravků je v České Republice považována za výrobu léčiv, tudíž musí splňovat podmínky upraveny zákonem o léčivech v souladu s legislativou Evropské unie. (Řeháček, 2007).

Dle vyhlášky č. 55/2011 Sb. (*vyhláška o činnostech zdravotnických pracovníků*) může zdravotní sestra asistovat při zahájení aplikace transfúzních přípravků, pečování o pacienta během aplikace i po jejím ukončení. Je však nezbytné zajištění bezpečnosti při podávání transfúzních přípravků, na které se účastní všichni pracovníci. (Číková et al., 2023).

Penka (2013) uvádí, že léčba transfúzními přípravky a krevními deriváty by neměla být používána tam, kde existuje jakákoli jiná léčebná taktika. (Řeháček, 2013). Každý krevní přípravek musí být před aplikací vyšetřen, výjimku tvoří případy, kdy je pacient v ohrožení života. (Navrátil, 2008).

Krevní transfuze se využívají nejen při velkých krevních ztrátách následkem úrazu či při chirurgických výkonech, ale také v souvislosti s krevním onemocněním, jako je např. leukémie nebo poruchy krevní srážlivosti. (Chottová Dvořáková a Mistrová, 2018).

1.2 Naléhavost požadavku na transfuze

Vitální

Z vitální indikace se transfuze vydávají při velkých krevních ztrátách, při porodu, operacích, při hemoragickém nebo popáleninovém šoku a to hned po provedení předtransfúzního laboratorního vyšetření. Zařízení transfúzní služby vydává transfúzní přípravek dle krevní skupiny pacienta. Pokud krevní skupina není známa, podává se univerzální transfúzní přípravek u erytrocytů 0 Rh-negativní, u plazmy skupina AB. Je zde riziko vzniku akutní potransfúzní hemolytické reakce. Proto se co nejdříve dodává do laboratoře vzorek krve od pacienta pro zpětné provedení předtransfúzního vyšetření. (Číková et al., 2023).

Statim

Vyšetření na statim je tzv. „přednostní“ přípravu transfúzního přípravku do 90 minut od přijetí požadavku do Zařízení transfúzní služby. (Číková et al., 2023).

Standard

Příprava standard vydává transfuzní přípravky na určitý datum a čas, jde tedy o plánovou přípravu TP. (Číková et al., 2023).

Rezerva

Ze vzorku krve od pacienta se provede imunologické vyšetření, které zahrnuje vyšetření krevní skupiny, Rh-faktoru a screeningu protilátek. Přípravek bude k dispozici a při nutnosti potřeby se provede test kompatibility. (Číková et al., 2023).

1.3 Indikace transfuze

Bulíková uvádí, že při podání jedné transfuzní jednotky u dospělého jedince průměrné hmotnosti, dochází k navýšení hladiny hemoglobinu zhruba o 10 g/l. (Bulíková, 2008). Hlavním důvodem podání transfuze je zajistit adekvátní příjem kyslíku do tkání a orgánů při evidentní hypoxii v důsledku vzniku anémie. Mezi další faktory rozhodující o podání transfuze se řadí:

- příčina vzniku, délka doby anémie a množství krevních ztrát;
- schopnost kompenzačních mechanismů pacienta;
- přítomnost srdečních cévních a plicních nemocí, jakožto projev narušení kompenzačních mechanismů pacienta (Řeháček, 2013).

Řeháček prezentuje (2013), že 70-90 g/l hemoglobinu je restriktivní hladina k indikaci transfuze, která nesouvisí se zvýšenou mortalitou oproti liberální hladině cílového hemoglobinu 100-120 g/l. Řeháček dále uvádí, že u pacienta, u něhož kompenzační mechanismy dobře fungují, může dojít k poklesu hemoglobinu pod 60 g/l. Pokud kompenzační mechanismy selhávají, je na místě indikovat transfuzi při hladině hemoglobinu 60-80 g/l, ve výjimečných případech i nad 100g/l. (Řeháček, 2013).

Hraniční ztráty okolo 20-30 % objemu se mohou projevovat hypotenzí, ortostatickým kolapsem při vstávání, bolestí hlavy a tachykardií. Míra uvedených příznaků odpovídá hladině hemoglobinu, který zásobuje krev kyslíkem. Mezi subjektivní příznaky nízké hladiny hemoglobinu se uvádí únava, slabost, dušnost, palpitace nebo závratě. Objektivně můžeme na pacientovi pozorovat bledost sliznic či kůže (klinicky lze potvrdit při

hodnotách hemoglobinu pod 90 g/l). Splenomegalie, žloutenka, otoky. Hypovolemický šok může nastat při ztrátách 40-50% objemu a pacient je ohrožen úmrtím. (Penka a kol., 2011).

1.4 Komplikace hemoterapie

Nežádoucí reakce, které mohou nastat v důsledku podání transfuzních přípravků, se dle charakteru a rozsahu klinických projevů dělí na závažné a ostatní a vzhledem k časovému projevu na akutní a pozdní. Akutní projevy reakce se vyskytují do 24 hodin od podání transfuze, pozdní reakce se může projevit v řadě několika dní až týdnů. (Penka a Tesařová, 2012).

Při podezření na jakoukoliv reakci během aplikace krevního převodu je nutné okamžitě ukončit aplikaci, ponechat žilní vstup a neprodleně informovat lékaře (Kapounová, 2007). Ferko a spol. uvádějí, že pyretická reakce se projevuje nejčastěji. Jako nejzávažnější uvádí hemolytickou reakci, která nastává již při minimálním množství podáním inkompatibilních erytrocytů. Tato reakce se projevuje prudkou bolestí na hrudi a v zádech, dušností a následných renálním selháním a rozvojem šokového stavu. (Ferko a spol., 2015).

Akutní hemolytická potransfuzní reakce (HTR)

Hemolytické potransfuzní reakce se hodnotí dle rychlosti nástupu a to na akutní, projevující se do 24 hodin od začátku aplikace transfuze a pozdní, která se objevuje za 5-7 dní. Ve výjimečných případech se HTR může projevit za 14 od aplikace. Akutní hemolytická reakce nastává při podání erytrocytů inkompatibilních v systému AB0. Protilátky způsobí rupturu membrány erytrocytů a jejich lýzu. Klinicky se HTR projevuje třesavkou, subfebrilií, bolestí v zádech, tachykardií, úzkostí, neklidem, zvracením, dušností, hypotenzí a končí selháním oběhu. Masivní hemolýza může mít za následek možný rozvoj DIC s následným krvácením. Podání inkompatibilního transfuzního přípravku vzniká nejčastěji v důsledku nedodržení předepsaného postupu nebo administrativní chybou (Penka a Tesařová, 2012).

Febrilní nehemolytická potransfuzní reakce

Febrile non-haemolytic transfusion reaction – FNHTR vzniká z uvolněných mediátorů a cytokinů při zpracování a skladování transfuzních přípravků, pokud jsou leukocyty přítomny. Reakce se projevuje za 30-60 minut od začátku aplikace transfuze. Klinicky se FNHTR projevuje horečkou, třesavkou a zimnicí. Ojedinele se může objevit hypotenze

s červenáním obličeje a trupu. FNHTR nelze potvrdit laboratorním vyšetřením. Na základě klinických projevů se stanovuje diagnóza (Penka a Tesařová, 2012).

Alergická potransfuzní reakce

Alergická potransfuzní reakce vzniká na podkladě přítomnosti protilátek, nejčastěji imunoglobulinů třídy IgE, které reagují proti alergenům v transfuzním přípravku. V transfuzním přípravku mohou být obsaženy léky, imunokomplexy, hapteny a jiné. Alergická potransfuzní reakce bývá nejčastěji způsobena transfuzními přípravky, které obsahují plazmu. (Penka a Tesařová, 2012).

Anafylaktická potransfuzní reakce

Anafylaktická potransfuzní reakce je zvláštním typem reakce, která se může projevit u pacientů s vrozeným defektem imunoglobulinů třídy IgA s přítomností anti-IgA protilátek. Reakce nastává ihned po zahájení transfuze a klinické projevy jsou kopřivka, svědění, zčervenání obličeje a trupu, zvracení, průjem, cyanóza, hypotenze až šokový stav. Pokud je u pacienta potvrzený vrozený defekt IgA, lze podat pouze IgA deficitní plazmu a při opakovaných alergických potransfuzních reakcích podat před aplikací kortikoidy. (Penka a Tesařová, 2012).

Bakteriálně toxická potransfuzní reakce

Jedním z nejdéle známým rizikem při podávání transfuzních přípravků je bakteriální kontaminace. Nejvyšší nebezpečí bakteriální kontaminace vykazují trombocyty, na rozdíl od kontaminace erytrocytů. Ke kontaminaci dochází z cirkulace dárce krve, ale také z kontaminované kůže dárce. Mezi opatření, která eliminují výskyt bakteriálně toxických reakcí, se uvádí kontrola transfuzního přípravku před podáním, např. kontrola barvy, data expirace, dodržení teploty skladovaného přípravku. Horečka, zimnice, zvracení, průjem, tachykardie a hypotenze jsou projevy bakteriálně toxické reakce, která se projevuje během několika hodin a může končit šokem. (Penka a Tesařová, 2012).

Reakce TRALI (transfusion related acute lung injury)

Při reakci TRALI dochází k akutnímu poškození plic transfuzí. Jde o život ohrožující stav, kdy dochází během 6 hodin od podání transfuze k dušnosti, oboustrannému otoku plic a těžké hypoxii. Zhruba u 70 % pacientů, u nichž došlo k reakci TRALI, je nutná potřeba řízené ventilace. Reakce může vzniknout za předpokladu aktivace endotelu mediátory zánětu

nebo podáním erytrocytů a trombocytů staršího data. Za erytrocyty staršího data se považuje odběr po 14. dnu. (Penka a Tesařová, 2012).

Reakce TACO (transfusion associated circulatory overload)

Při podání většího množství transfuzního přípravku, nebo při podání více přípravků velkou rychlostí, může dojít k hypervolemii, neboli přetížení oběhu. Mezi klinické projevy hypervolémie jsou kašel, bolest hlavy, tachykardie, srdeční nedostatečnost, cyanóza a zvýšená náplň krčních žil. Reakcí TACO jsou nejvíce ohroženi pacienti starší 60 let a novorozenci. Opatření eliminující reakci TACO je dodržení rychlosti při podávání transfuzního přípravku 2-4 ml/kg. (Penka a Tesařová, 2012).

Hypotermie

Hypotermie může nastat v důsledku podání masivní transfuze. Při rychlém hrzení zhruba 50% krevního objemu, může tělesná teplota klesnout na 32-34 °C a tím pacienta ohrozit na životě. Preventivní opatření eliminující hypotermickou reakci je ohřívání transfuzních přípravků pokud jsou podávány ve větším množství. (Penka a Tesařová, 2012).

Hyperkalemie

Hyperkalemie vzniká při rychlém podání transfuze erytrocytů, rychleji než 60 ml/min. Zvýšená opatrnost při rychlém podání transfuze musí být u pacientů se sníženou funkcí ledvin. (Penka a Tesařová, 2012).

Pozdní hemolytická potransfuzní reakce

Pozdní hemolytická reakce (HTR) se může projevit u pacientů imunizovaných v minulosti. Dochází k výraznému poklesu koncentrace antierytrocytárních protilátek, která nelze běžným imunologickým vyšetřením prokázat. Reakce nastává po opětovném podání erytrocytů s komplementárními antigeny příjemci. K hemolýze dochází za 14 dní po podání transfuzního přípravku, ale může k ní dojít i později. Klinicky se HTR projevuje horečkou, žloutenkou, anémií, poklesem diurézy až selháním ledvin. Laboratorní nález potvrzuje anémii, hemoglobinurii a pozitivitu přímého antiglobulinového testu. (Penka a Tesařová, 2012).

Přenos virů

Transfuzní medicína v posledních dvou desetiletích přinesla významný pokrok v předcházení rizik spojených s podáváním transfuzních přípravků. V České Republice jsou dárce krve povinně testováni na hepatitidu B, hepatitidu C a HIV/AIDS. Dosud nebyl v České Republice zaznamenán případ přenosu HIV/AIDS prostřednictvím transfuzního přípravku. (Penka a Tesařová, 2012).

1.5 Aplikace transfúzních přípravků

VYHLÁŠKA č. 55/2011 Sb. ze dne 1. března 2011 o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. Ministerstvo zdravotnictví stanoví podle § 90 odst. 2 písm. e) zákona č. 96/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činností souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních), ve znění zákona č. 125/2005 Sb. (Vyhláška 55, 2011).

- sestra s atestací pro intenzivní péči, dětská sestra s atestací pro intenzivní péči, porodní asistentka s atestací pro intenzivní péči (sestra a porodní asistentka s atestací) „ *může pod odborným dohledem lékaře aplikovat transfuzní přípravky* “ (§ 55, 58 a 70),
- pod odborným dohledem všeobecná sestra a porodní *asistentka* „*může spolupracovat při zahájení aplikace transfuzních přípravků a dále bez odborného dohledu na základě indikace lékaře ošetřuje pacienta v průběhu aplikace a ukončuje ji*“[*]. (Doporučení Společnosti pro transfuzní lékařství ČLS JEP, 2022).

1.6 Ošetřovatelský postup před zahájením transfuze

Před zahájením transfúze všeobecná sestra zajistí žilní linku, změří fyziologické funkce a zapíše do dokumentace, zkontroluje podepsaný informovaný souhlas pacienta. (Dingová et al., 2018)

Před zahájením transfuze zkontroluje lékař správnost požadavku na podání transfuzního přípravku. Pověření pracovníci provedou kontrolní postupy u lůžka pacienta příjemce před samotnou transfúzí. Transfuzní přípravek se nesmí odnášet od lůžka pacienta. Pokud dojde k přemístění přípravku nebo pacienta, je nutné znovu provést kontrolní postupy a ověřit

krvní skupinu přípravku a příjemce u lůžka. NLZP okamžitě informuje lékaře při možném vzniku nesrovnalosti. Před zahájením transfuze kontroluje pověřený pracovník totožnost příjemce pomocí aktivního dotazu, kontroluje údaje na identifikačním náramku a dokumentaci podle interních předpisů poskytovatele zdravotnických služeb. Dále ověřuje a zajišťuje písemný souhlas s transfuzí (s výjimkou případů, kdy nemůže souhlas poskytnout podle zákona 372/2011 Sb. "O zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování").

Prověří srovnatelnost informací uvedených na etiketě transfuzního přípravku jako je typ přípravku, identifikační číslo, krevní skupina (AB0 RhD), objem, datum expirace, identifikační číslo, krevní skupina (AB0 RhD), objem, datum expirace, neporušenost vaku, dodržení postupu pro uchování a průvodní dokumentaci transfuzního přípravku.

Před každou transfuzí se provádí ověření krevní skupiny u lůžka s použitím diagnostických sér anti-A a anti-B. Pouze při transfuzi z vitální indikace lze vynechat ověření krevní skupiny. Výsledek testu provedený pověřeným pracovníkem se zaznamená do dokumentace příjemce a AB0 souprava s výsledkem zůstane na oddělení během transfuze. Po ukončení transfuze se materiál znehodnotí jako nebezpečný odpad dle hygienicko-epidemiologického řádu zdravotnického zařízení. Ověření krevní skupiny příjemce u lůžka se provádí před každým podáním transfuzního přípravku.

Před zahájením transfuze se u příjemce provede kontrola tlaku krve, tepové frekvence a tělesné teploty, s výjimkou pacientů v bezvědomí, u nichž se také doporučuje změření dechové frekvence. V případech, kdy je požadováno vyšetření moči, se provede alespoň orientační vyšetření barvy moči. Tato kontrola se provádí nejpozději 60 minut před zahájením transfuze. (Doporučení Společnosti pro transfuzní lékařství ČLS JEP, 2022).

Technika transfuze

K aplikaci transfuzních přípravků se využívá speciální transfuzní souprava se standardním filtrem s průměrem pórů mezi 170 a 200 mikrometry. U dospělých pacientů je pro podání jednoho balení transfuzního přípravku vyžadována jedna transfuzní souprava. Rychlost aplikace transfuze závisí na dostupném žilním přístupu, který minimalizuje riziko hemolýzy erytrocytů. Rychlost podání transfuzních přípravků se udává buď v ml/min nebo v kapek/min. Obecně se doporučuje začít pomalým podáním transfuzních přípravků (1–2 ml/min nebo 15–30 kap/min) po dobu prvních 15 minut a následně, pokud nedochází k nepříznivým reakcím, může být rychlost zvýšena.

Za určitých podmínek mohou být erytrocytové transfuze podávány přetlakem, což znamená, že tlak při transfuzi je kontrolován prostřednictvím zdravotnického zařízení, které umožňuje

regulaci tlaku. Transfúze s přetlakem přináší zvýšené riziko hemolýzy erytrocytů, možnost poškození pacientovy žíly v důsledku paravenózního podání a možnost vzniku vzduchové embolie. Většina současných systémů nastavuje tlak maximálně na 300 mmHg. (Doporučení Společnosti pro transfúzní lékařství ČLS JEP, 2022).

Rychlost podání transfúze

Pokud jde o rychlost podávání trombocytových a plazmatických transfúzí, obvykle se po pomalejším podání v prvních 15 minutách zvyšují na 4 až 10 ml/minutu s dobou podání od 15 do 60 minut. Rychlost podávání závisí na objemu přípravku a schopnosti pacienta snášet podávaný objem. Pokud jsou transfúze podávány rychleji, například při transfúzi přetlakem, je doporučeno, aby během celého procesu byl přítomen lékař.

Těžké akutní nežádoucí reakce obvykle nastávají během prvních 30 minut po začátku transfúze. Během prvních 10-15 minut po začátku transfúze je pacient sledován lékařem nebo zdravotní sestrou s odborným vzděláním pro transfúze (NLZP) s možností okamžitého přístupu k lékaři v případě problémů. Toto doporučení platí pro každou jednotku transfúzního přípravku, ne jenom při podání série transfúzních přípravků. Pacient je sledován lékařem nebo NLZP každých 30 minut. Pokud nastanou jakékoli subjektivní nebo objektivní příznaky, NLZP přeruší transfúzi a zavolá lékaře k posouzení situace. Během celé doby transfúze se doporučuje zvýšený dohled lékaře. (Doporučení Společnosti pro transfúzní lékařství ČLS JEP, 2022).

Monitorování pacienta po ukončení transfúze

Transfúze je ukončena, když ve vaku zůstává přibližně 5–10 ml přípravku. Pokud je pacient stabilní a není nutné provést další testy, PŽK se proplachuje fyziologickým roztokem NaCl. Vak s odpojenou infúzní soupravou se uzavře tak, aby se zabránilo kontaminaci zbytku přípravku. Vak s krví se uchovává při teplotě 2 °C až 6 °C po dobu 24 hodin (pro případné testování následné reakce). Po 24 hodinách se vak se zbytkem krevní produkce zlikviduje jako nebezpečný odpad. Po ukončení transfúze, nejdéle do 60 minut se provede měření krevního tlaku, srdečního tepu, tělesné teploty, dechové frekvence (doporučeno zejména u pacientů v bezvědomí). (Doporučení Společnosti pro transfúzní lékařství ČLS JEP, 2022).

2 AUTOLOGNÍ TRANSFUZE

Je definována, jako transfuze plné krve nebo samostatných krevních složek, které vznikají na základě vlastního krevního odběru příjemce. Podle způsobu přípravy a aplikace rozlišujeme autologní transfuze na předoperační autologní odběr (PAO), akutní normovolemickou hemodiluci (ANH), perioperační sběr krve (PSK).

PAO jsou realizovány v zařízeních transfuzní služby, která podléhají rozhodnutím o povolení k výrobě léčiv, vydaný Státním ústavem pro kontrolu léčiv. Zatímco ANH a PSK jsou výkony, které se provádějí v dle časové souvislosti s operací pacienta a za jejich správné provedení zodpovídá lékař – anesteziolog. (Penka a Tesařová, 2012)

Jedná se o metodu předoperačního odběru a uchovávání vlastní krve pacienta několik týdnů před plánovaným chirurgickým výkonem, která umožňuje její transfuzi během operace nebo po ní v případě potřeby. Tato technika s autologní krví je v našem prostředí stále nejčastěji používanou metodou. Kromě zjevných výhod jako je prevence přenosu infekčních nemocí a schopnost použití u pacientů s nepravidelnými protilátkami, se v poslední době klade důraz i na její nevýhody. Existují potenciální rizika spojená s transfuzí pacientovy vlastní krve, zejména pokud byla skladována delší dobu. Proto platí pravidlo, že čím déle krev uložena, tím je nižší její kvalita. (Stibor a kol., 2005).

2.1 Předoperační autologní odběr (PAO)

Tato technika se využívá u plánovaných operačních výkonů, kde se předpokládají větší krevní ztráty, jako jsou např. náhrady kolenních a kyčelních kloubů, operace velkých cév, srdce, jater, gynekologické operace, u pacientů, u nichž se vyskytla těžká potransfuzní reakce v anamnéze, u pacientů nábožensky založených odmítající cizí krev.

PAO odběr lze získat z plné krve, která se dále rozpracovává na jednotlivé transfuzní přípravky, nebo pomocí separátorů. Autologní transfuzní přípravky jsou zpracovány a uchovány za stejných podmínek jako alogenní transfuzní přípravky. Rozdíl nastává v odběru, zpracování a skladování autologních transfuzních přípravků.

Jedním ze základních kritérií (PAO) je hranice systolického krevního tlaku, která by u dospělého jedince neměla být nižší než 100 mmHg a minimální hladina hemoglobinu, která by neměla být nižší než 110 g/l. Jako přínosná doporučení se uvádí substituce železa po dobu několika týdnů v denní dávce 100 mg.

Nedílnou součástí tohoto odběru je nutnost podpisu informovaného souhlasu pacienta, který zajistí souhlas s likvidací transfuzního přípravku i v případě, že autotransfuzi pacient nevyužije. Legislativa ČR je upravená tak, že nedovoluje podat autotransfuzi jinému příjemci. Transfuzní lékař rozhoduje o tom, zdali klinický stav pacienta umožňuje provedení PAO a je rovněž povinen pacienta poučit o možných rizicích související s odběrem PAO.

Interval mezi jednotlivými odběry je 5-7 dní, mezi operací a posledním odběrem by minimální interval neměl přesáhnout 72 hodin. (Penka a Tesařová, 2012)

Podání autotransfuze probíhá za stejně přísných podmínek, jako podání alogenních transfuzních přípravků. Je nutná kontrola údajů na štítku transfuzního přípravku, který se shoduje s údaji dokumentu, ke kterému transfuzní přípravek náleží. Dále kontrola totožnosti pacienta, krevní skupiny u lůžka „bed side test“ v případě aplikace erytrocytů nebo plné krve, kontrola pacienta během aplikace transfuze, zápis do dokumentace, uložení vaku se zbytky transfuzního přípravku na 24 hodin do lednice. Test kompatibility se nemusí provádět. (Penka a Tesařová, 2012)

Výhody autologního odběru (PAO)

Autotransfuze zajišťuje pro pacienta nespočet benefitů a to zejména pokles rizika přenosných infekcí krví, aloimunizace, imunosuprese, stimulace krvetvorby. Snižuje se riziko výskytu potransfuzních reakcí nebo také trombofilie. Jako vhodná alternativa může být využívána u pacientů, jejíž náboženské vyznání odmítá podání alogenní krve, např. Svědci Jehovovi. V neposlední řadě pokles potřeby alogenních transfuzních přípravků. (Penka a Tesařová, 2012)

Nevýhody autologního odběru (PAO)

Mezi nevýhody autotransfuze se řadí finanční i organizační náročnost, než na výrobu alogenních krevních derivátů. Riziko vzniku iatrogenní anémie nebo také vznik nežádoucích účinků, které mohou nastat vlivem odběru. (Penka a Tesařová, 2012)

Kontraindikace autologního odběru (PAO)

Penka publikuje (2012), že kontraindikací pro PAO je infekce s potencionální nebo již přítomnou bakteriemi, akutní infarkt myokardu, nestabilní angína pectoris, srdeční vady, aortální stenóza, stenóza koronárních tepen, arteriální hypertenze neléčená, popř., rezistentní na léčbu. Provedení PAO není vhodné u výrazné arytmie, epilepsie, kardiovaskulární i

respirační insuficiencí, u dekompenzovaných poruch výživy, krevního oběhu a krevního srážení, u osob s oparem a prokazatelně pozitivních pacientů s HIV/AIDS. (Penka a Tesařová, 2012)

Mezi relativní kontraindikace transfuze patří kardiovaskulární onemocnění, mezi které řadíme např. nestabilní angínu pectoris, infarkt myokardu, stenóza aorty, selhávání srdce na podkladě městnání. (Ferko a kol., 2015)

Podle studie zpracované Apostolou a spol. se uvádí (2007), že při ortopedických výkonech, zejména u totální náhrady kolenního kloubu, dochází k větším pooperačním ztrátám a je nezbytné aplikovat transfúzi, pokud to operační výkon vyžaduje. Jedním z nejvýznamnějších benefitů transfúze krve je fakt, že zachraňuje lidské životy. Avšak mohou také pacienta ohrozit závažnými komplikacemi v souvislosti s dárcovstvím krve. Z toho vyplývá, že autologní transfúze je mnohem bezpečnější alternativou krevních ztrát.

Do studie bylo zahrnuto 87 pacientů, po totální náhradě kolenního kloubu. U 49 pacientů, u nichž byla podaná autotransfúze, došlo ke snížení množství homologní krve ve srovnání s těmi, kteří dostali výhradně homologní krev. Z článku vyplývá, že autotransfúze může být efektivní náhradou alogenních transfúzí a alternativou pro pacienty, kteří odmítají alogenní transfúze. Autotransfúze se jeví jako bezpečná metoda a během studie se nevyskytly žádné komplikace. (Apostolou et al., 2007).

2.2 Akutní normovolemická hemodiluce (ANH)

Heapová a kol. publikuje (2006), že akutní normovolemická hemodiluce (ANH) je metoda, která se provádí neprodleně před operací pacienta, kdy dochází k odběru několika jednotek krve. Ztráty se nahrazují roztoky, tudíž dojde k naředění krve pacienta a vzniká ANH. Princip ANH spočívá v tom, že v momentě, kdy při operačním výkonu dochází ke krevním ztrátám, krev za těchto okolností neobsahuje takové množství erytrocytů, proto výsledná ztráta červených krvinek není tak výrazná. (Heapová a kol. 2006)

Tato sofistikovaná technika vznikla v oblasti kardioanestezie během plnění mimotělního oběhu. Brzy se rozšířila do oborů urologie a ortopedie, a následně do všech chirurgických oblastí. Bylo dokázáno, že správně provedená hemodiluce nepředstavuje pro organismus žádné riziko. Naopak, hemodiluce vylepšuje vlastnosti krve, snižuje periferní cévní odpor a

zvysuje minutový srdeční výdej. Při udržené normovolemii nedochází k nárůstu tepové frekvence, což znamená, že není třeba zvýšit spotřebu kyslíku.

Doba použitelnosti takto odebrané krve při pokojové teplotě činí 6 hodin. Pokud je krev podána týmž anesteziologem, může se krev aplikovat bez křížové zkoušky. Krevní vaky odebrané pomocí ANH se podávají v opačném pořadí, než v jakém byla krev získaná. (Stibor a kol., 2005).

Podmínky pro realizaci ANH je předpoklad krevních ztrát větší, než 20% celkového objemu krve. Hladina hemoglobinu předoperačně musí být vyšší než 100 g/l. Dále nepřítomnost kontraindikací (popsáno níže). Možný vznik problémů s alogenními transfuzními přípravky (u pacientů odmítajících krevní transfuzi, možný nedostatek alogenních transfuzních přípravků, možný vznik protilátek, vzácná krevní skupina pacienta). ANH probíhá prostřednictvím intravenózní kanyly, která je zaveden do v. jugularis nebo v. subclavia. Nutná je monitorace základních životních funkcí. (Penka a Tesařová, 2012).

Výhody akutní normovolemické hemodiluce (ANH)

Heapová a kol. uvádí (2006) několik výhod této metody. Jelikož se jedná o pacientovu vlastní krev, pacient není ohrožený přenosem infekčních chorob, odebraná krev obsahuje krevní destičky a další důležité srážecí faktory a nedochází k riziku kontaminace. Metoda byla prokázána jako bezpečná s poměrně nízkým rizikem a ekonomicky prospěšná.

Nevýhody akutní normovolemické hemodiluce (ANH)

Tuto metodu odběru nemohou podstoupit anemičtí pacienti. (Heapová a kol., 2006). Mezi další nevýhody této metody se uvádí náročnost pro anesteziologa. (Stibor a kol., 2005).

Kontraindikace akutní normovolemické hemodiluce (ANH)

Mezi kontraindikace ANH se uvádí anémie, koagulopatie, šokový stav, srdeční selhání, stenóza aorty, přítomnost těžkého plicního onemocnění, renální insuficience s oligurií. (Penka a Tesařová, 2012).

2.3 Perioperační (postoperační) sběr krve – Cell Salvage (PSK)

Perioperační sběr krve je způsob získávání reinfuzní krve z operačního pole prostřednictvím přístroje Cell Saver. V průběhu chirurgického výkonu dochází k nahromadění krve v operačním poli, což může mít za následek vznik krevních sraženin a zhoršenou viditelnost. Hlavním principem této metody je, že se při operačním výkonu nahromaděná krev odsává do přístroje, zde se filtruje od krevních sraženin, tkáňového detritu a tuků a následně je odváděna do separátoru, kde dochází k heparinizaci a oxygenaci. Takto očištěná krev se může pacientovi vrátit zpět do krevního oběhu. (Penka a Tesařová, 2012).

Rekuperátor krve neboli Cell Saver je určený k odsávání krve promísené s antikoagukanciem z místa operačního pole, jehož objem činí cca 2 litry. Krev je naředěná sterilním fyziologickým roztokem, nasátá do centrifugy, kde dochází k oddělení leukocytů, trombocytů, proteinů, koagulačních faktorů a antikoagulanci. Takto upravená krev je odvedena do zevního vaku a je pacientovi vrácena do krevního oběhu k okamžité transfuzi. Použitelnost takto upravené krve je 6 hodin. (Kapounová, 2020).

Výhody rekuperace

Jelikož se jedná o pacientovu vlastní krev, dochází k vyloučení přenosu onemocnění krevní cestou nebo také eliminaci potransfuzních reakcí a také ekonomicky méně nákladnější, oproti podání homologní krve. (Kapounová, 2020).

Kontraindikace rekuperace

Mezi kontraindikace se uvádí koagulopatie, selhání ledvin, maligní onemocnění nebo sepse. (Kapounová, 2020)

2.4 Plazma po klinické použití

Transfuze plazmy se využívá při krvácení nebo možném vzniku krvácení při operacích nebo invazivních výkonech. Plazma vzniká technikou aferézy z plné krve. Významným benefitem plazmy je množství koagulačních faktorů, které se uplatňují při krvácení nebo selektivním nedostatkem faktorů V., XI., XIII. V urgentních nebo specifických situacích se podává plazma krevní skupiny AB, RhD faktor nerozhoduje. (Penka a Tesařová, 2012)

Čerstvě mražená plazma vzniká zmrazením v šokovém zmrazovači. Je uchována při teplotě $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, čímž si zachovává aktivitu koagulačních faktorů. Na 6 měsíců je takto zmražená plazma v tzv. karanténě. Následně se dárce testuje na přítomnost HBV, HIV1, HCV infekce a syfilis. V případě positivity se plazma likviduje. Plazma se podává rozmrazená a to buď v rozmrazovači, nebo ve vodní lázni při teplotě 37°C . Pro aplikaci je nezbytné znát krevní skupinu pacienta, na RhD faktor se nemusí brát zřetel. Již rozmrazená plazma se nesmí nikdy zamrazit znovu. (Číková et al., 2023). Čerstvě mražená plazma se používá k léčbě krvácivých epizod. Dle hodnot koagulačních faktorů lze následně zjistit účinnost léčby. (Bartůněk a kol., 2016).

Autorka Lejdarová a Tylečková publikují (2020), že léčba transfuzními přípravky sebou nese řadu rizik. Aktuálním trendem posledních let je vytvářet opatření k redukcí komplikací a zvýšení bezpečnosti při podávání transfuzních přípravků. Ve FN v Brně v posledních letech klesla spotřeba čerstvě zmražené plazmy a to díky alternativě ve formě koncentrátů koagulačních faktorů a to především fibrinogenu a hromadně vyráběné směsné plazmy. Tím meziročně klesá spotřeba čerstvě mražené plazmy a jejich nežádoucích reakcí. (Lejdarová a Tylečková, 2020).

3 ORTOPEDICKÝ POOPERAČNÍ AUTOTRANSFUZNÍ SYSTÉM – ORTHO P.A.S.

Vzhledem k možným komplikacím doprovázející podávání homologní transfuzní krve, mezi které patří infekční i imunologické komplikace, ale také ze sociálních, náboženských a ekonomických důvodů, byla tendence k rozvoji autologního transfuzního systému. Většina operací se v ortopedii zabývá degenerativními změnami kloubů, což nevede k celkovému ovlivnění zdravotního stavu pacienta, tudíž dovolují provádět autotransfuzi. Je však zásadní dodržovat správný postup prováděné autotransfuze. (Medica, 2009).

Princip retransfuze v ortopedii vzniká na podkladě sběru krve z drenáže operačního pole a její následné transfuze po předchozím přefiltrování. Aby se tato technika dala využívat, musí se drény z operačního pole napojit na kontrolovaný zdroj podtlaku. Z těchto podmínek dochází k eliminaci výrazného krvácení a prevenci tvorby hematomu. Rekupeace nevyžaduje podávání antikoagulačních látek, jelikož je odsátá krev přirozenou cestou defibrinována stykem se systémem. (Medica, 2009).

ORTHO P.A.S neboli ORTHOpedický Postoperační Autotransfuzní Systém, se skládá z jednorázového setu a generátoru vakua, který zajišťuje sání na požadovanou hodnotu dle ordinace lékaře. Nastavení hodnoty podtlaku podporuje hemostatické děje v operační ráně a eliminaci vzniku hematomu. Součástí systému je sterilní membrána, která předchází vniknutí sterilního vzduchu do okruhu a tím možné kontaminaci odsáté krve. Takto uzavřený systém umožňuje retransfuzi a odsávání krve pomocí podtlaku současně. Rekupeace probíhá prostřednictvím filtrační membrány, která zajišťuje likvidaci sraženin a mikrogregátů při navrácení krve do krevního oběhu. Separátor, který je součástí systému ORTHO P.A.S. slouží k nasátí tukových částic, které by mohly pacienta poškodit. Systém slouží k opakovanému použití s jednorázovým transfuzním setem, což se jeví jako cenově výhodné. (Medica, 2009).

Výhody Postoperačního Autotransfuzního Systému (ORTHO P.A.S.)

Kapounová uvádí (2007), že mezi hlavní výhody retransfuze patří snadná manipulace, snížení možné kontaminace okolí krví, možnost probíhající retransfuze při souběžném odsávání krve z operačního pole, udržení sterility krve získané a zároveň zpětně podané krve. Nedílnou součástí výhod retransfuze Kapounová uvádí finanční úsporu, ale také vhodné řešení využití u pacientů, jejichž náboženské vyznání odmítá podání alogenní krve, např. Svědci Jehovovi. (Kapounová, 2007).

Tímto přístupem se snižují náklady na transfuze erytrocytů během ortopedických operací a zároveň je retransfuzní systém snadno použitelný. Literatura uvádí, že po transfuzi krve získaného během operace je zaznamenán nízký výskyt potransfuzních reakcí. (Maříková et al., 2014).

Kontraindikace Postoperačního Autotransfuzního Systému (ORTHO P.A.S.)

Jízdná a Jenyšová publikují (2007), že mezi kontraindikace retransfuze se řadí přítomnost sepse a nádorová onemocnění. Mezi relativní kontraindikace uvádějí renální insuficienci, metabolickou insuficienci a protražený šok. Nežádoucí účinky bývají ojedinělé, avšak může se objevit přítomnost pocitu chladu, zimnice nebo subfebrilie.

(Jízdná a Jenyšová, 2007).

Autorky Jízdná a Jenyšová uvádějí (2007), že na ortopedické klinice Fakultní nemocnice u Svaté Anny v Brně byla prováděná studie od listopadu 2004 do února 2005, do níž bylo zapojeno 28 pacientů po totální náhradě kolenních a kyčelních kloubů. Tato studie byla zaměřená na pooperační období, ve kterém se sledovalo množství rekuperované krve, hodnoty krve krevního obrazu a množství podaných homologních krví. Studie uvádí, že průměrné množství rekuperované krve bylo zhruba 450 ml krve. Homologní krev byla podána 1krát v 10 případech v důsledku snížené hladiny hemoglobinu a to v množství 300 ml. Ve 2 případech se podávaly 2 cizorodé krve stejného množství. Ve zbylých případech nebylo nutností transfuzi podávat. Výsledná studie uvádí, že během podávání retransfuze neproběhly žádné komplikace. Tato studie dále potvrdila, že použití retransfuzního systému snižuje možné nežádoucí účinky při podávání transfuzních přípravků a je ekonomicky výhodná. (Jízdná a Jenyšová, 2007).

Nevýhody Postoperačního Autotransfuzního Systému (ORTHO P.A.S.)

Mezi nevýhody retransfuze se uvádí nižší koncentraci hematokritu, zvýšený obsah volného hemoglobinu a různé nečistoty v nepromytých retransfuzích, jako jsou bílé krvinky, lipidové částice, fragmenty kostí, nádorové buňky, zánětlivé mediátory a další látky. (Maříková et al., 2014).

Studie

Cip et al. publikují (2013) prospektivní randomizovanou studii, do níž bylo zapojeno 140 pacientů rozdělených do dvou skupin. Skupina A, ve které byl pro intraoperační a pooperační retransfuzi použit ortopedický perioperační autotransfuzní systém. Kontrolní skupina B, ve které nebyl použit žádný retransfuzní systém. Všichni pacienti podstoupili primární totální endoprotézu kolenního kloubu bez použití peroperačního škrtidla mediálním parapatelárním chirurgickým přístupem. Operace byly prováděny na stejných operačních sálech cementovanými, posteriorně stabilizovanými totálními kolenními protézami s rotující polyetylenovou vložkou. Operační postupy a anesteziologické techniky byly v obou skupinách shodné. Anestetická technika (spinální nebo celková) byla zvolena podle preferencí a celkového stavu pacienta. Každý pacient dostal intravenózní peroperační profylaxi infekce antibiotiky 1500 mg cefuroximu. Ve skupině A byl autotransfuzní systém používán celkem 6 hodin po kožní incizi (peroperačně i pooperačně). Intraoperačně byl použit autotransfuzní systém s podtlakem 100 mm Hg; pooperačně byl tlak 50 mm Hg.

Indikací k podání transfuzních přípravků byly příznaky anémie (závrať, nauzea, zvracení, hypotenze, tachykardie, hladina hemoglobinu nižší než 8 g/dl. Výsledná studie nezjistila žádný rozdíl v potřebě alogenních krevních transfuzí mezi oběma skupinami.

(Cip et al., 2013).

Blazekovic et al. publikují (2013) prospektivní randomizovanou studii, ve které hodnotili účinnost autologní krve u pacientů podstupujících totální endoprotézy kolene. Studie probíhala od ledna roku 2012 do ledna roku 2013. Pacienti byli rozděleni do tří skupin. Ve skupině 1 pacienti nedarovali autologní krev, ve skupině 2 pacienti darovali 1 dávku 72 hodin před operací a ve skupině 3 pacienti darovali autologní krev 14 dní před operací. U všech pacientů byly měřeny a porovnávány hodnoty hemoglobinu, hematokritu, trombocytů a retikulocytů, koncentrace železa, aktivovaný parciální tromboplastinový čas, protrombinový čas a

intraoperační a pooperační krevní ztráty. Všechny skupiny byly podle tohoto parametru srovnatelné. Alogenní krevní transfuze potřebovalo šest pacientů ve skupině 1. Ve skupině 2 dostalo osm pacientů autologní transfuzi krve a tři pacienti autologní i alogenní krevní transfuzi. Ve skupině 3 dostal jeden pacient pouze alogenní krevní transfuzi, osm pacientů autologní krevní transfuzi a dva pacienti autologní i alogenní krevní transfuzi. (Blazekovic et al., 2013).

Výsledky ukázaly, že předoperační autologní dárcovství krve u neanemických pacientů není opodstatněné a není ekonomicky výhodné. Velké množství autologní krve bylo vyřazeno, což významně zvýšilo náklady na léčbu těchto pacientů.

(Blazekovic et al., 2013).

Maříková a kolektiv uvádí (2014) studii, jejichž cílem bylo posoudit změny v biologických parametrech krve po retransfuzi získané pomocí autotransfuzního systému u pacientů podstupujících výměnu kolenního kloubu. Studie zahrnovala 30 pacientů ve věku 47 až 84 let, kteří podstoupili tuto operaci. Byly použity stejné typy autotransfuzních systémů pro retransfuzi. Vzorky byly odebrány ze sběrného vaku po 6 hodinách sběru krve pacienta. Množství sesbírané krve z operačního pole pomocí retransfuzního systému se pohybovalo mezi 250 ml a 800 ml a nebyly zaznamenány žádné potransfuzní reakce. Retransfuzní krev obsahovala přibližně poloviční obsah hemoglobinu ve srovnání s erytrocytovými transfuzními přípravky, tudíž není vhodnou náhradou erytrocyárních transfuzních přípravků. (Maříková a kol., 2014).

3.1 Role sestry při aplikaci retransfuze na pracovišti autorky

Všeobecná sestra při převzetí pacienta po totální náhradě kolenního nebo kyčelního kloubu na jednotce intenzivní péče na ortopedické klinice v Rožnově pod Radhoštěm, zajišťuje kompletní ošetrovatelskou činnost, do které spadá i péče o Ortopedický pooperační autotransfuzní systém (dále jen ORTHO P.A.S.) od firmy EUROSETS.

Všeobecná sestra, kontroluje hodnotu podtlaku na generátoru, zapojení generátoru – musí svítit zeleně a systém poté zavěsí do svislé polohy, aby nedošlo k znehodnocení systému. Hodnota se odvíjí dle operační techniky. Na pracovišti se nejčastěji využívá podtlak 50 nebo 100 cmHg. Pokud by došlo k jakémukoliv poškození, popř. rozpojení systému, za žádných okolností se nesmí použít. Na drenáž a také do dokumentace se uvádí, v kolik hodin se drén aktivoval. Tato informace je velice důležitá, jelikož se od tohoto času odvíjí doba, po kterou se může pacientovi odsátá krev rekuperovat, maximálně do 6 hodin od zahájení systému. Dále sleduje množství krve přitékající do systému, funkčnost drénů, okolí operační rány, ale také fyziologické funkce, které mohou ovlivnit jejich hodnotu vlivem množství krevních ztrát do drénů. Další důležitý parametr je hodnota hemoglobinu první pooperační den. Lékař dále rozhodne, zdali se pacientovi podají autologní nebo alogenní transfuze.

Takto očištěná krev se může pacientovi vrátit nejpozději 6 hodin od započetí systému za podmínky použití speciálního infuzního setu s mikrofiltrem 40um a sáčku pro zpětnou transfuzi vaku o objemu 800 ml. (Medica, 2009).

Všeobecná sestra zodpovídá za množství rekuperované krve a řídí se dle pohlaví a váhy pacienta. Před i po ukončení retransfuze se pacientovi změří fyziologické funkce a zapíše do dokumentace množství a průběh rekuperované krve.

Rekuperace

- rekuperace může být provedena pouze do 6 hodin od napojení systému, při velkých krevních ztrátách se rekuperace zahajuje dříve a může se opakovat, musí však být dodrženo časové rozmezí 6 hodin, pohlaví a množství rekuperované krve
- změřit množství nasáté krve přitékající z drénů do rezervoáru, změřit fyziologické funkce (TK, P, TT) a zapsat do dokumentace
- vypnout generátor, uzavřít drény svorkou, která je součástí, na generátoru nastavit kohout na pozici vypouštění – indikátor (žlutá kontrolka) musí vyskočit nahoru
- retransfuzní vak, který je součástí systému zadní strany odlepit, položit na jednorázovou podložku, svorky uložené na spodní straně rezervoáru uvolnit a nechat krev přečerpat do retransfuzního vaku, cca 50 ml krve v rezervoáru vždy zůstává, jako prevence vniknutí tukových částic do systému
- kohout nastavit na pozici sání, indikátor nastavit na pozici na střed, zapnout generátor, indikátor musí zaskočit zpět, nastavit hodnotu sání na 50 cmHg
- na retransfuzní vak napojit sterilní transfuzní set s mikrofiltrem, set nesmí obsahovat vzduchové bubliny a napojit na periferní žilní katetr pacientovi, biologická zkouška se neprovádí
- během retransfuze sledovat celkový stav pacienta, po ukončení změřit fyziologické funkce a zaznamenat množství rekuperované krve, popř. porekupační reakci
- při porekupační reakci (subfebrilie, zimnice, třesavka, tachykardie) retransfuzi zastavit a ihned informovat lékaře
- po ukončené retransfuze vak odpojit a znehodnotit do biologického odpadu (Zdroj uvedený ze standardu ošě péče ortopedie Orthes s.r.o.)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 CÍLE PRÁCE

Hlavní cíl bakalářské práce je zmapování této problematiky u vybraných pacientů z pohledu všeobecné sestry za určité období, hospitalizovaných na oddělení JIP ortopedie Orthes s.r.o. v Rožnově pod Radhoštěm.

Výzkumná otázka 1: Zjistit, zdali dojde ke snížení hemoglobinu u pacientů, kteří podstoupili retransfuzi.

4.1 Metodika práce

Výzkumné šetření bylo prováděno na ortopedické zařízení Orthes spol. s.r.o. v Rožnově pod Radhoštěm, po předchozím ústním i písemném souhlasu primáře kliniky pana MUDr. Radoslava Jury a vrchní sestry paní Jitky Kantorové. V případě potřeby jsou podpisy se souhlasem uloženy u autorky bakalářské práce.

Výzkumného šetření bylo prováděno technikou sběru dat ze zdravotnické dokumentace u pacientů, kteří byli operováni v období od ledna 2024 do března 2024 a byla u nich provedena totální náhrada kolenního nebo kyčelního kloubu. Kritéria pro zařazení pacientů do výzkumu:

- hospitalizace na jednotce intenzivní péče soukromé kliniky Orthes s.r.o. v Rožnově pod Radhoštěm
- pacienti po totální náhradě kolenních nebo kyčelních kloubů, u nichž byl použit systém Ortho P.A.S.

Ze zdravotnické dokumentace byly sledovány tyto parametry, které byly následně statisticky vyhodnoceny:

- pohlaví pacientů (muž, žena)
- totální náhrada kolenního nebo kyčelního kloubu
- hladina hemoglobinu předoperačně (g/l)
- množství retransfuze krve pooperačně do 6 hodin (ml)
- hladina hemoglobinu první pooperační den (g/l)
- množství podané autologní transfuze (1x EMA, 2x EMA)
- množství podané alogenní transfuze

4.2 Metodika statistického zpracování dat

Nástrojem výzkumného šetření byla zvolena metoda kvantitativní retrospektivní studie. Zjištěné statistické údaje byly zaneseny do tabulek pomocí programu Microsoft Office 2007. Uvedená data jsou prezentována pomocí absolutní a relativní četnosti a pro efektivnější přehled byly výsledky zaznamenávány do grafů a tabulek.

Jako metodu výzkumu byl zvolen sběr dat prostřednictvím pozorovacího archu (viz. Příloha 5). Zvolené výzkumné parametry byly nastaveny tak, aby výsledná data vytvořila ucelený náhled na problematiku. Pozorovací arch obsahuje 7 výzkumných otázek. Zde nás zajímalo pohlaví pacientů, hladina hemoglobinu předoperačně, množství retransfuze krve do 6 hodin od zavedení, hladina hemoglobinu pooperačně apod.

Sběr dat probíhal v ortopedickém zařízení od ledna 2024 do března 2024 a do výzkumu bylo zařazeno 50 pacientů, kteří podstoupili totální náhradu kyčelního nebo kolenního kloubu a byl u nich použit systém ORTHO P.A.S. Pro sběr dat nebyl rozhodující věk pacientů.

Hlavní cíl:

- Hlavní cíl bakalářské práce je zmapování této problematiky u vybraných pacientů z pohledu všeobecné setry za určité období, hospitalizovaných na oddělení JIP ortopedie Orthes spol. s.r.o. v Rožnově pod Radhoštěm.

Výzkumná otázka 1:

- Zjistit, zdali dojde ke snížení hemoglobinu u pacientů, kteří podstoupili retransfuzi.

4.3 Výsledky sběru dat

Pohlaví pacientů

Tabulka č. 1 představuje množství pacientů, u nichž bylo výzkumné šetření prováděno. Celkové množství pacientů bylo 50, z čehož je 30 mužů a 20 žen.

Výzkum byl prováděn celkem u 50 respondentů, u všech byl použit systém ORTHO P. A.S.

Tabulka 1: Pohlaví pacientů

Pohlaví (muž/žena)	Četnost	%
muž	30	60
žena	20	40
Celkem	50	100

Počet pacientů, kteří podstoupili TEP kolenního kloubu a TEP kyčelního kloubu

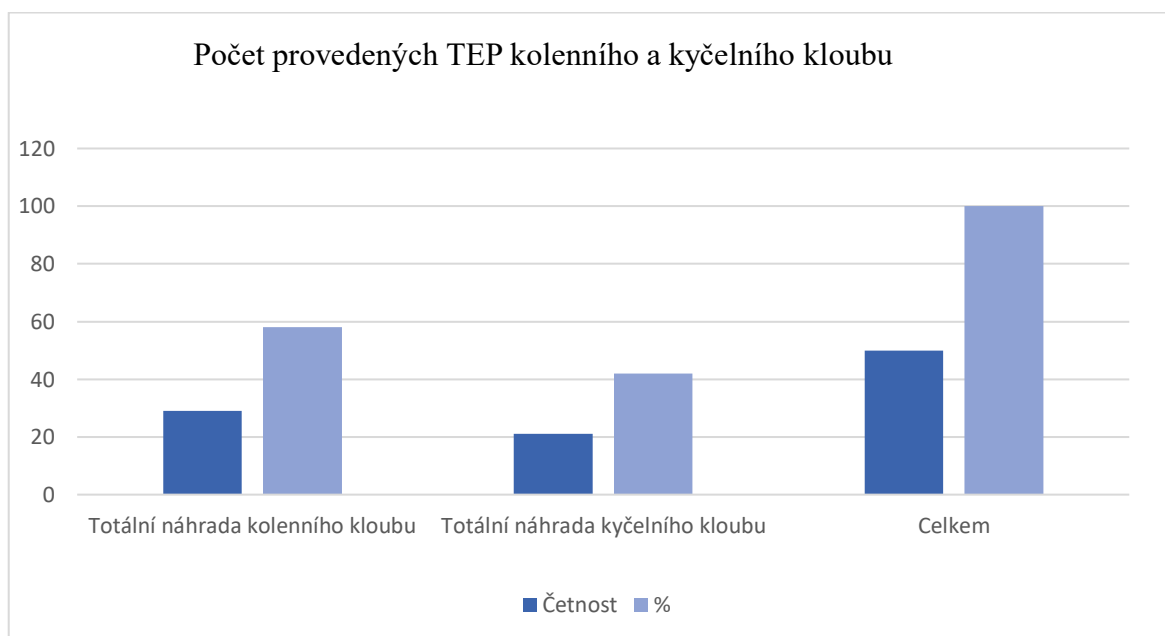
Tabulka č. 2 a graf č. 1 představují počet pacientů, u nichž byla provedena buďto totální náhrada kolenního kloubu, nebo totální náhrada kyčelního kloubu.

Totální náhrada kolenního kloubu byla provedena u 29 pacientů (58%) a totální náhrada kyčelního kloubu byla provedena u 21 pacientů (42%).

Tabulka 2: Počet provedených TEP kolenního a kyčelního kloubu

TEP kolene/kyčle	Četnost	%
Totální náhrada kolenního kloubu	29	58
Totální náhrada kyčelního kloubu	21	42
Celkem	50	100

Graf 1: Počet provedených TEP kolenního a kyčelního kloubu



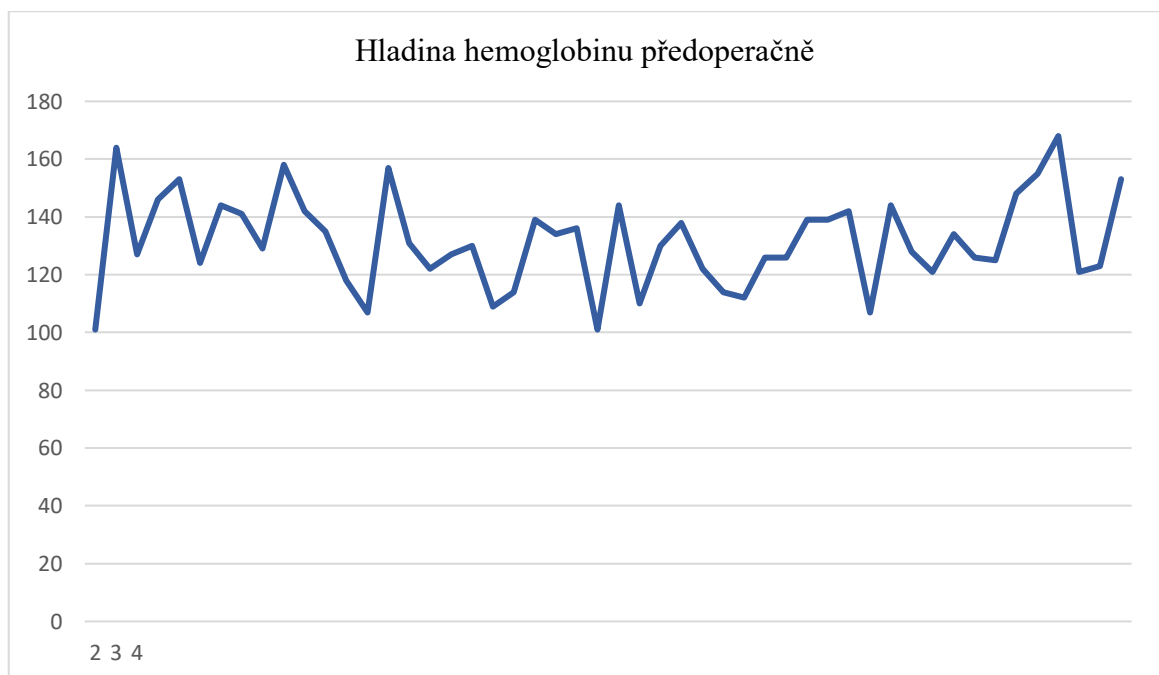
Hladina hemoglobinu před TEP kolenního nebo kyčelního kloubu

Tabulka č. 3 a graf č. 2 představují hladinu hemoglobinu (Hb) před operačním výkonem. Hladina hemoglobinu byla zjišťována z krevních odběrů jako součást předoperačního vyšetření. Nejnižší naměřená hladina hemoglobinu předoperačně byla **101 g/l**, a to u muže. Nejvyšší naměřená hladina předoperačně byla **168 g/l** a to bylo také u muže. Průměrná naměřená hodnota byla **129,22 g/l**.

Tabulka 3: Množství hemoglobinu před TEP kolenního nebo kyčelního kloubu

Hladina Hb předoperačně (g/l)	Nejnižší hodnota	Nejvyšší hodnota	Průměrná hodnota
	101	168	129,22

Graf 2: Množství hemoglobinu před operací TEP kolenního nebo kyčelního kloubu



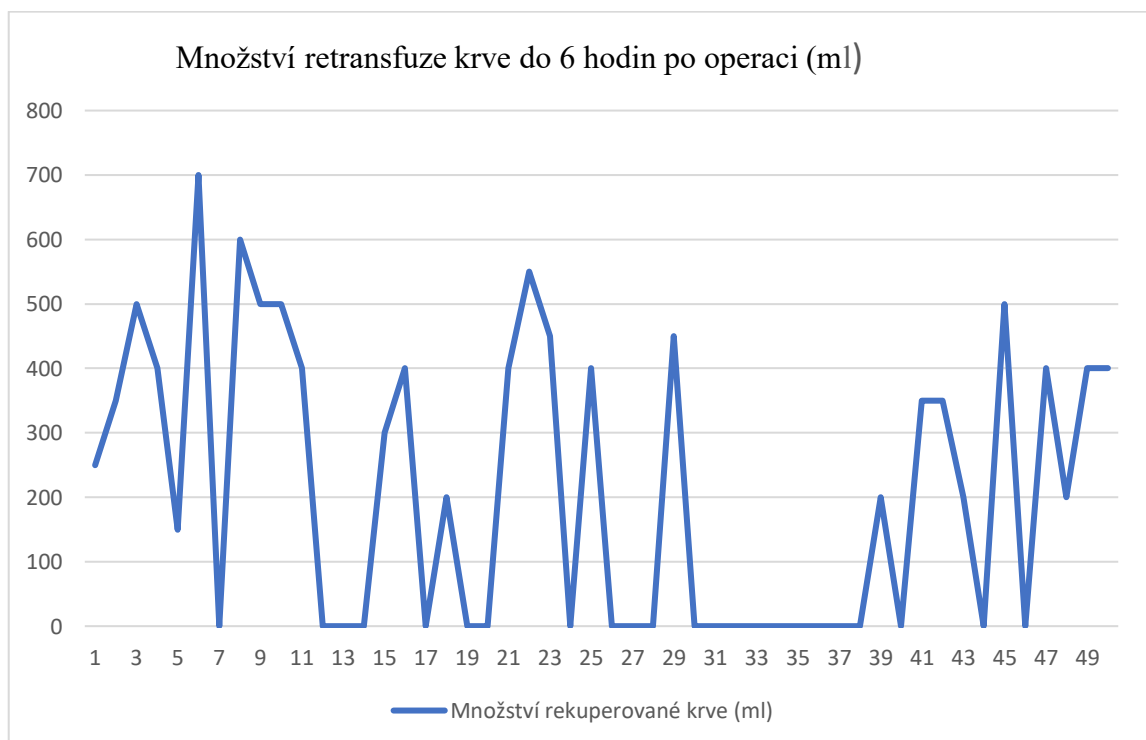
Množství retransfuze krve pooperačně do 6 hodin (ml) po TEP kolenního nebo kyčelního kloubu

Tabulka č. 4 a graf č. 3 představují množství retransfuze krve pacientovi do 6 hodin od zavedení systému. Největší množství retransfuze krve bylo **700 ml**. Nejmenší množství retransfuze krve bylo **150 ml**. Průměrné množství retransfuze krve bylo **210,20 ml**. Ve 24 případech nebylo možné provést retransfuzi krve, jelikož nedošlo dostatečnému množství nasáté krve určené k zpětné retransfuzi.

Tabulka 4: Množství retransfuzní krve do 6 hodin (ml) po operaci

Množství rekupeované krve (ml)	Nejnižší hodnota	Nejvyšší hodnota	Průměrná hodnota
Pacienti na JIP	150	700	210,20

Graf 3: Množství retransfuze krve do 6 hodin (ml) po operaci



Hladina hemoglobinu první pooperační den (g/l) po TEP kolenního nebo kyčelního kloubu

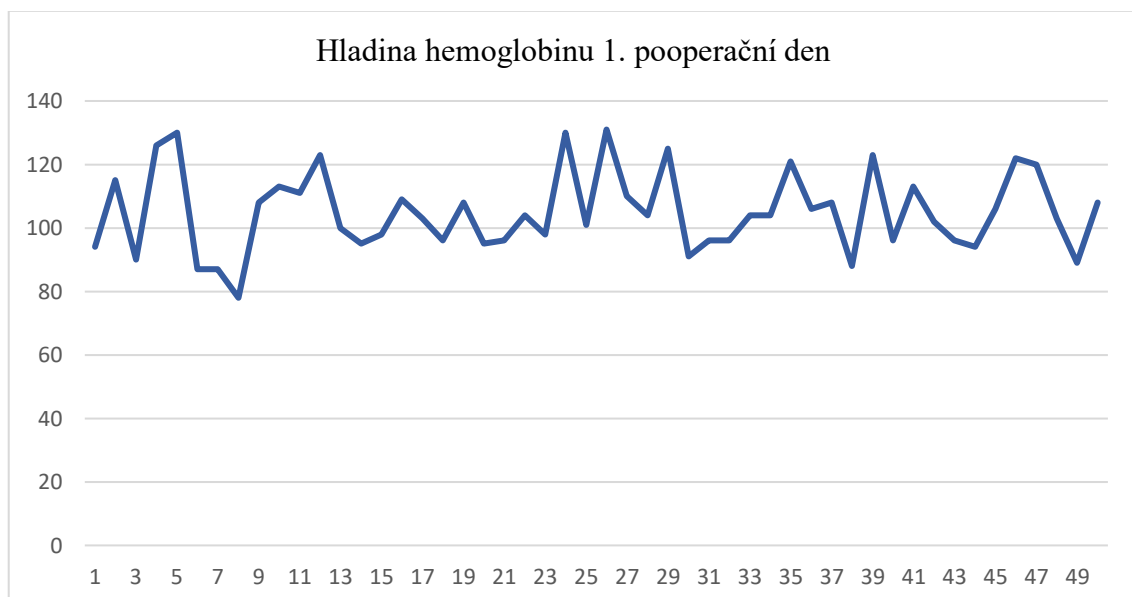
Tabulka č. 5 a graf č. 4 představují hladinu hemoglobinu první pooperační den po výkonu v g/l. Krevní obraz se odebírá ráno první pooperační den spolu s odběrem krve na hodnotu kaloria v krvi.

Nejmenší naměřené množství hemoglobinu bylo **78 g/l**. Nejvyšší naměřená hodnota hemoglobinu byla **130 g/l**. Průměrná hodnota hemoglobinu byla **109,36 g/l**.

Tabulka 5: Hladina hemoglobinu první pooperační den (g/l) po TEP kolenního nebo kyčelního kloubu

Hemoglobin (Hb) první pooperační den	Nejnižší hodnota	Nejvyšší hodnota	Průměrná hodnota
Pacienti na JIP	78 g/l	130 g/l	109,36 g/l

Graf 4: Hladina hemoglobinu první pooperační den (g/l) po TEP kolenního nebo kyčelního kloubu



Podání autologní transfuze u pacientů po TEP kolenního a kyčelního kloubu

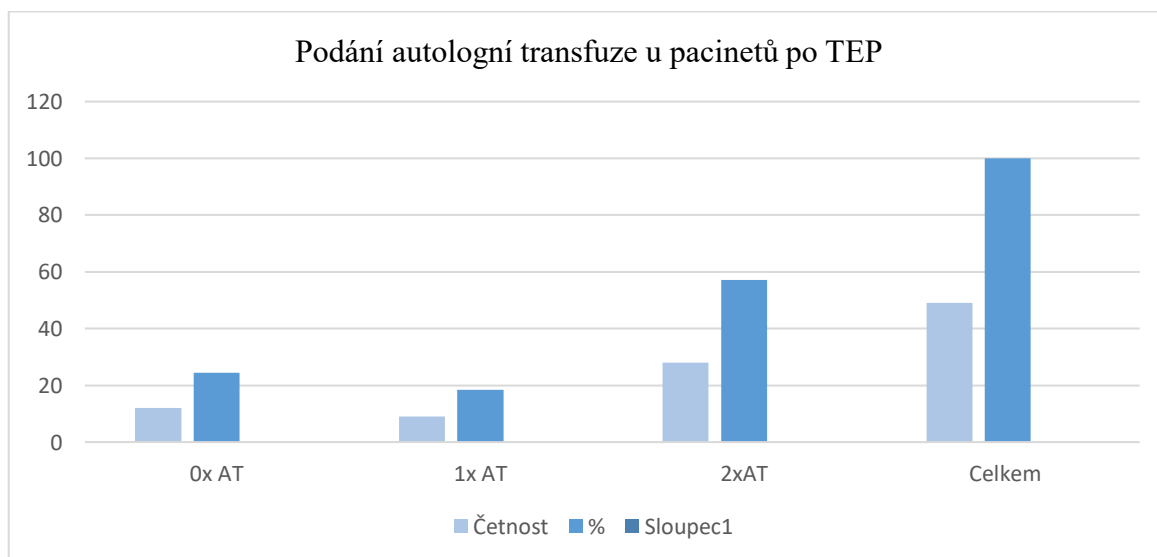
Tabulka č. 6 a graf č. 5 představují další sledovanou položku a to podání autologní transfuze po operaci na JIP během prvního pooperačního dne.

Autologní transfuze byla přítomna u 37 pacientů (75,5 %), z toho dvě autotransfuzní jednotky byly podány ve 28 případech (57,1 %) a jedna autologní jednotka byla podána v 9 případech (18,4 %). Z důvodu nemožnosti odběru zbylých 12 pacientů (24,5 %) nemělo žádnou autologní transfuzi. Mezi tyto důvody může patřit např. anémie, hypotenze, vysoký věk nebo také časová náročnost.

Tabulka 6: Podání autologní transfuze u pacientů po TEP kolenního a kyčelního kloubu

Podání autologní transfuze	Četnost	%
0x AT	12	24,5
1x AT	9	18,4
2x AT	28	57,1
Celkem	49	100

Graf 5: Podání autologní transfuze u pacientů po TEP kolenního a kyčelního kloubu



Podání alogenní transfuze u pacientů po TEP kolenního a kyčelního kloubu

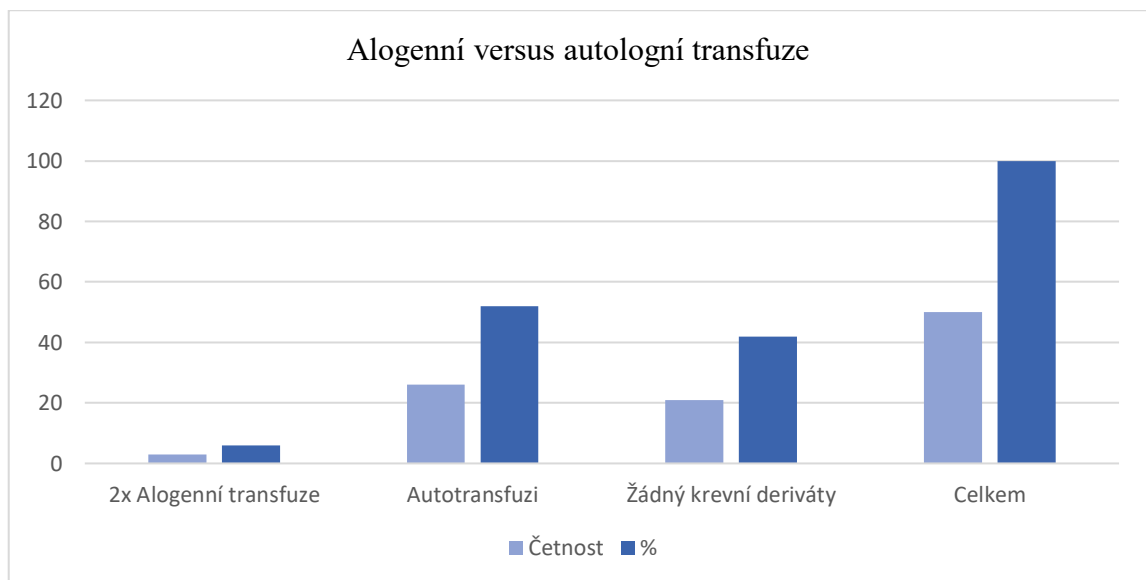
Tabulka č. 7 a graf č. 6 představují nutnost podání alogenní transfuze u pacientů po TEP kolenního nebo kyčelního kloubu na JIP.

Alogenní transfuzi bylo nutné podat pouze u 1 pacienta (6%) a to v množství dvou transfuzních jednotek. 37 pacientů (52%) dostalo svoji autologní transfuzi. U zbylých 12 pacientů (42%) nedošlo k podání krevních náhrad, jelikož to pooperační hladina hemoglobinu a celkový stav nevyžadoval. Autologní transfuze se během hospitalizace pacienta uchovává pro možný případ potřeby.

Tabulka 7: Podání alogenní transfuze u pacientů po TEP kolenního a kyčelního kloubu

Podání alogenní transfuze	Četnost	%
2x Alogenní transfuze	1	2
Autotransfuze	37	74
Žádný krevní deriváty	12	24
Celkem	50	100

Graf 6: Podání alogenní transfuze u pacientů po TEP kolenního a kyčelního kloubu



5 DISKUZE

Praktická část bakalářské práce se zabývá možnostmi řešení krevních ztrát u pacientů po totální náhradě kolenního a kyčelního kloubu na JIP, s možností využití retransfuzního systému ORTHO P.A.S.

Cílem práce bylo zmapování této problematiky z pohledu všeobecné sestry. Tato část obsahuje výsledky výzkumu, které jsem získala z analýzy parametrů získaných prostřednictvím záznamového archu.

Hlavní cíl bakalářské práce je zmapování této problematiky u vybraných pacientů z pohledu všeobecné sestry za určité období, hospitalizovaných na oddělení JIP ortopedie Orthes spol. s.r.o. v Rožnově pod Radhoštěm. Parametry z ošetrovatelské dokumentace byly získány od pacientů, kteří v období od ledna 2024 do března 2024 podstoupili totální náhradu kolenního nebo kyčelního kloubu.

Do výzkumného šetření bylo zahrnuto 50 pacientů (100%), z čehož bylo 30 mužů a 20 žen. Totální náhrada kolenního kloubu byla provedena u 29 pacientů (58%) a totální náhrada kyčelního kloubu byla provedena u 21 pacientů (42%). Systém ORTHO P.A.S. se pacientům po TEP zavádí na operačním sále vždy.

Výzkumná otázka 1: Zjistit, zdali dojde ke snížení hemoglobinu u pacientů, kteří podstoupili retransfuzi. Hladina hemoglobinu byla zjišťována z krevních odběrů jako součást předoperačního vyšetření. Nejnížší naměřená hladina hemoglobinu předoperačně byla 101 g/l. u muže. Nejvyšší naměřená hladina předoperačně byla 168 g/l a to bylo také u muže. Průměrná naměřená hodnota byla 129,22 g/l.

Dalším měřeným parametrem bylo množství retransfuze krve do 6 hodin od zavedení systému. Největší množství retransfuze krve bylo **700 ml** u pacientky, u které došlo k náhradě kyčelního kloubu a její hladina hemoglobinu předoperačně byla hodnota 124 g/l. Této pacientce byly pooperačně podány obě autologní transfuze, jelikož její hladina hemoglobinu 1. pooperační den klesla na hodnotu 87 g/l. Nejmenší množství retransfuze krve bylo **150 ml**. U pacienta podstupující totální náhradu kolenního kloubu, jehož hladina hemoglobinu předoperačně činila 153 g/l a pooperačně klesl na hodnotu 130 g/l. U tohoto pacienta nebyl dle ordinace lékaře důvod podávat krevní náhrady. Průměrné množství retransfuze krve bylo **210,20 ml**. Ve 24 případech nebylo možné provést retransfuzi krve a to z důvodu nedostatečného množství nasáté krve určené k zpětné retransfuzi. Přesto, že u těch pacientů nedošlo k retransfuzi, bylo nutné nahradit krevní ztráty pro nízké hodnoty pooperačního hemoglobinu. V 8 případech byly dle ordinace lékaře podány dvě jednotky

autologní transfuze, jedna jednotka autologní transfuze byla podána ve 4 případech. Blazekovic et al. publikují (2013) prospektivní randomizovanou studii, ve které hodnotili účinnost autologní krve u pacientů podstupující totální endoprotézy kolene. Studie probíhala od ledna roku 2012 do ledna roku 2013. Pacienti byli rozděleni do tří skupin. Ve skupině 1 pacienti nedarovali autologní krev, ve skupině 2 pacienti darovali 1 dávku 72 hodin před operací a ve skupině 3 pacienti darovali autologní krev 14 dní před operací. U všech pacientů byly měřeny a porovnávány hodnoty hemoglobinu, hematokritu, trombocytů a retikulocytů, koncentrace železa, aktivovaný parciální tromboplastinový čas, protrombinový čas a intraoperační a pooperační krevní ztráty. Všechny skupiny byly podle tohoto parametru srovnatelné. Výsledky ukázaly, že předoperační autologní dárcovství krve u neanemických pacientů není opodstatněné a není ekonomicky výhodné. Velké množství autologní krve bylo vyřazeno, což významně zvýšilo náklady na léčbu těchto pacientů. (Blazekovic et al., 2013). Výroba transfúzních přípravků je v České Republice považována za výrobu léčiv, tudíž musí splňovat podmínky upraveny zákonem o léčivech v souladu s legislativou Evropské unie. (Řeháček, 2007).

Z výzkumného šetření a následné analýzy zpracovaných dat vyplývá, že u pacientů, kteří podstoupili retransfuzi, dojde ke snížení hladiny hemoglobinu. Ovšem záleží na okolnostech, jako např. typ operace, použití turniketu na operačním sále, schopnost kompenzačních mechanismů pacienta a jiné. Řeháček prezentuje (2013), že 70-90 g/l hemoglobinu je restriktivní hladina k indikaci transfuze, která nesouvisí se zvýšenou mortalitou oproti liberální hladině cílového hemoglobinu 100-120 g/l. Řeháček dále uvádí, že u pacienta, u něhož kompenzační mechanismy dobře fungují, může dojít k poklesu hemoglobinu pod 60 g/l. Pokud kompenzační mechanismy selhávají, je na místě indikovat transfuzi při hladině hemoglobinu 60-80 g/l, ve výjimečných případech i nad 100g/l. (Řeháček, 2013).

Velmi zajímavou studii představila Maříková a kol. (2014), jejichž cílem bylo posoudit změny v biologických parametrech krve po retransfuzi získané pomocí autotransfuzního systému u pacientů podstupujících výměnu kolenního kloubu. Studie zahrnovala 30 pacientů ve věku 47 až 84 let, kteří podstoupili tuto operaci. Byly použity stejné typy autotransfuzních systémů pro retransfuzi. Vzorky byly odebrány ze sběrného vaku po 6 hodinách sběru krve pacienta. Množství sesbírané krve z operačního pole pomocí retransfuzního systému se pohybovalo mezi 250 ml a 800 ml a nebyly zaznamenány žádné potransfuzní reakce. Retransfuzní krev obsahovala přibližně poloviční obsah hemoglobinu ve srovnání s

erytrocytovými transfuzními přípravky, tudíž není vhodnou náhradou erytrocyárních transfuzních přípravků. (Maříková a kol., 2014).

6 NÁVRHY DOPORUČENÍ PRO PRAXI

Dle statistických výsledků výzkumného šetření a následné analýze dat bych navrhla doporučení pro praxi, která by se ve zkoumaném zdravotnickém zařízení týkala hodnocení kvality retransfuzní krve získané prostřednictvím systému ORTHO P.A.S. V praxi by to mohlo vypadat třeba tak, že by se za určité období, nebo namátkově odebral vzorek krve z použitého retransfuzního vaku k možné kontrole parametrů. Tyto parametry by se měly týkat zejména množství hemoglobinu ve sledovaném objektu, jelikož tato hodnota ovlivňuje následnou rekonvalescenci pacientů po tak náročné operaci jako je totální náhrada kloubu.

Všeobecná sestra v tento moment zastává důležitou roli a je nezbytné, aby byla dobře proškolená, co se týká manipulace s postoperačním autotransfuzním systémem a zásadami aplikace retransfuze. S tím také souvisí péče o pacienta před, během ale i po retransfuzi krve. Během tohoto období všeobecná sestra sleduje celkový stav pacienta, fyziologické funkce, bilanci tekutin, možnou porekupační reakci jako je např. zimnice nebo třesavka. Tím se výrazně sníží možný vznik komplikací, které by mohly pacienta ohrozit.

7 ZÁVĚR

Téma bakalářské práce „ *Využití pooperačního retransfuzního systému v ortopedii* “ popisuje možnosti krevních náhrad po velkých ortopedických operacích z pohledu všeobecné sestry.

Cílem bakalářské práce bylo zmapování problematiky možnosti hrazení krevních ztrát v ortopedii a zároveň, na základě výzkumného šetření zjistit efektivitu využití retransfuzního systému ve prospěch zvýšení hladiny hemoglobinu u pacientů, u nichž byl použit systém ORTHO P.A.S. na pracovišti autorky.

Bakalářská práce je rozdělená na část teoretickou a část praktickou. V teoretické části bakalářské práce bylo za cíl prezentovat za použití odborné literatury a množství odborných článků transfuzní přípravky, její benefity, ale zároveň možné komplikace a úskalí, které hemoterapie doprovází. Druhá část teoretické části je detailně zaměřená na Postoperační Autotransfuzní Systém, jeho funkci a použití v praxi.

Praktická část bakalářské práce prezentuje výsledky výzkumného šetření pomocí kvantitativní retrospektivní studie. Získané informace se týkají 50 pacientů, kteří v období od ledna 2024 do března 2024 podstoupili totální náhradu kolenního nebo kyčelního kloubu a byl u nich použit systém ORTHO P.A.S.

Z výzkumného šetření, které bylo realizováno na ortopedickém oddělení autorky bakalářské práce, vyplývají následující zjištění. Z analýzy zpracovaných dat se ukazuje, že u pacientů, kteří podstoupili retransfuzi, došlo ke snížení hladiny hemoglobinu. Ovšem záleží na okolnostech, jako např. typ operace, použití turniketu na operačním sále, schopnost kompenzačních mechanismů pacienta a jiné. Uvedená odborná literatura a studie prezentují, že retransfuze je bezpečná a v mnoha případech také snižuje potřebu alogenní transfuze, což potvrdil i tento výzkum. Bakalářská práce také prezentuje studii, která uvádí obsah hemoglobinu retransfuzní krve přibližně o polovinu nižší, ve srovnání s erytrocytovými transfuzními přípravky.

Získané informace mohou být použity k porovnání s dalšími výzkumy v dané problematice a budou předloženy vedení ortopedického zařízení Orthes spol. s.r.o. v Rožnově pod Radhoštěm.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Knihy:

BARTŮŇEK, P., JURÁSKOVÁ D., HECZKOVÁ J. et al., 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4343-1.

ČÍKOVÁ, Z., VÁŇOVÁ J., CAHOVÁ M. et al., 2023. *Ošetrovatelství 2. ročník: pro střední zdravotnické školy*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-3669-8.

DINGOVÁ ŠLIKOVÁ, M., VRABELOVÁ, L., a LIDICKÁ, L., 2018. *Základy ošetrovatelství a ošetrovatelských postupů pro zdravotnické záchranáře*. Praha: Grada. ISBN 9788027107179.

FERKO, A., ŠUBRT, Z. a DĚDEK, T., 2015. *Chirurgie v kostce. 2., dopl. a přeprac. vyd.* Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1005-1.

CHOTTOVÁ DVOŘÁKOVÁ, M., MISTROVÁ, E., 2018. *Fyziologie krve a základy imunity*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-3833-1.

KAPOUNOVÁ, G., 2007. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1830-9.

KAPOUNOVÁ, G., 2020. *Ošetrovatelství v intenzivní péči. 2., aktualizované a doplněné vydání*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0130-6.

NAVRÁTIL, L., 2008. *Vnitřní lékařství*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2319-8.

PENKA, M. a TESAŘOVÁ, E., 2012. *Hematologie a transfuzní lékařství*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3460-6.

ŘEHÁČEK, V., 2013. *Transfuzní lékařství*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4534-3.

Použité internetové zdroje:

APOSTOLOU, T. et al. Allogenic versus autologous transfusions: comparison of results following primary total knee replacement. *Orthopedics* [online]. 2007, 30(3), 196-200 [cit. 2024-05-04]. ISSN 01477447. Dostupné z:

<<http://eds.b.ebscohost.com.ezproxy.muni.cz/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=90e7271b-99a9-43ec-bd85-4f3bea40c298@sessionmgr104&hid=126>>.

BULIKOVÁ, A. *Léčba krvácení transfuzními přípravky a krevními deriváty* [online]. 2008 [cit. 2024-05-04]. Dostupné z: <https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2008/06/07.pdf>

CIP, J. et al. Does Single Use of an Autologous Transfusion System in TKA Reduce the Need for Allogenic Blood?: a Prospective Randomized Trial. *Pub Med* [online]. 2013, 471(4), 1319-1325. [cit. 2024-05-04]. ISSN 1710-1484. Dostupné z: doi:10.1007/s11999-012-2729-1

Doporučení Společnosti pro transfuzní lékařství ČLS JEP č. STL2015_12, verze 3 (2021_12_14) [online]. 2021 [cit. 2024-05-04]. Dostupné z:

file:///C:/Users/11/Downloads/doporuceni_stl_c_12_doporuceni_postupy_pro_podani_transfuznich_pripavku%20(2).pdf

HEAPOVÁ, P. et al. Odběr autotransfuze a akutní normovolemická hemodiluce na jednotce intenzivní péče. *Solen* [online]. 2006 [cit. 2024-05-04]. Dostupné z:

<https://www.solen.cz/pdfs/uro/2006/03/10.pdf>

JAKOVINA BLAZEKOVIĆ, S. et al. *Pre-operative autologous blood donation versus no blood donation in total knee arthroplasty: a prospective randomised trial* [online]. 2013 [cit. 2024-05-04]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3923936/>

JÍZDNÁ, M. a JENYŠOVÁ R. *Naše zkušenosti s pooperačním retransfuzním systémem* [online]. 2007 [cit. 2024-05-04]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanky/nase-zkusenosti-s-pooperačním-retransfuzním-systémem/>

LEJDAROVÁ, H. a TYLEČKOVÁ J. *Plazma: čerstvá zmražená nebo směsná ošetřená redukcí patogenů?* [online]. 2020 [cit. 2024-05-04]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/transfuze-hematologie-dnes/2020-supplementum-1/plazma-cerstva-zmrazena-nebo-smesna-osetrena-redukci-patogenu-124279>

MASOPUST, J. Autotransfuze v České republice v roce 2014. *ProLékaře.cz* [online]. 2015 [cit. 2024-05-04]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/transfuze-hematologie-dnes/2015-3/autotransfuze-v-ceske-republice-v-roce-2014-56134>

MAŘÍKOVÁ, Š. et al. *Retransfuzní systém s dvojitou integrovanou filtrací-parametry kvality produktu* [online]. 2014 [cit. 2024-05-04]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/270283732_Retransfusion_system_with_integrated_double_filtration_-_Parameters_of_product_quality

ORTHO P.A.S. - Ortopedický pooperační autotransfuzní systém. Medica, spol. s.r.o. [online]. Brno: Medica, 2009 [cit. 2024-05-04]. Dostupné z: <<http://www.medica-brno.com/ortho-pas>>.

SEIDLOVÁ, D. a WEINBERGER V. *Metody bezkrevní péče v perioperační medicíně* [online]. 2015 [cit. 2024-05-04]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanky/metody-bezkrevni-pece-v-perioperacni-medicine/>

STIBOR, B., GÁL R., ČUNDRLE I. *Krevní péče u elektivních urologických výkonů* [online]. 2005 [cit. 2024-05-04]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/urologicke-listy/2005-1/krevni-pece-u-elektivnich-urologickych-vykonu-50509>

TESAŘOVÁ, E. Hemoterapie a její bezpečnost. *Vnitřní lékařství* [online]. 2005 [cit. 2024-05-04]. Dostupné z: <https://www.casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2005/07/21.pdf>

Zákony:

vyhláška55. Vyhláška č. 55/2011 Sb. *Zákony pro lidi*. [Online] [Citace: 15. leden 2024.] <https://www.zakonyprolidi.cz/...éče>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

al.	kolektiv
ANH	akutní norvovolemická hemodiluce
FN	fakultní nemocnice
FNHTR	febrile haemolytic transfusion reaction
HBV	hepatitida B
HCV	hepatitida C
HIV	virus lidské imunodeficiency
HTR	hemolytická potransfuzní reakce
max.	maximální
min.	minimální
mm Hg	milimetr rtuťového sloupce
NaCl	chlorid sodný
NLZP	nelékařský zdravotnický pracovník
ORTHO P.A.S	Postoperačního Autotransfuzního Systému
P	puls
PAO	předoperační autologní odběr
PSK	perioperační (postoperační) sběr krve
PŽK	periferní žilní katétr
TACO	transfusion associated circulatory overload
TK	krevní tlak
TP	transfuzní přípravek
TRALI	transfusion related acute lung injury
TT	tělesná teplota

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Pohlaví pacientů	33
Tabulka 2: Počet provedených TEP kolenního a kyčelního kloubu	34
Tabulka 3: Množství hemoglobinu před TEP kolenního nebo kyčelního kloubu	35
Tabulka 4: Množství retransfuzní krve do 6 hodin (ml) po operaci	36
Tabulka 5: Hladina hemoglobinu první pooperační den (g/l) po TEP kolenního nebo kyčelního kloubu.....	37
Tabulka 6: Podání autologní transfuze u pacientů po TEP kolenního a kyčelního kloubu ..	38
Tabulka 7: Podání alogenní transfuze u pacientů po TEP kolenního a kyčelního kloubu ..	39

SEZNAM GRAFŮ

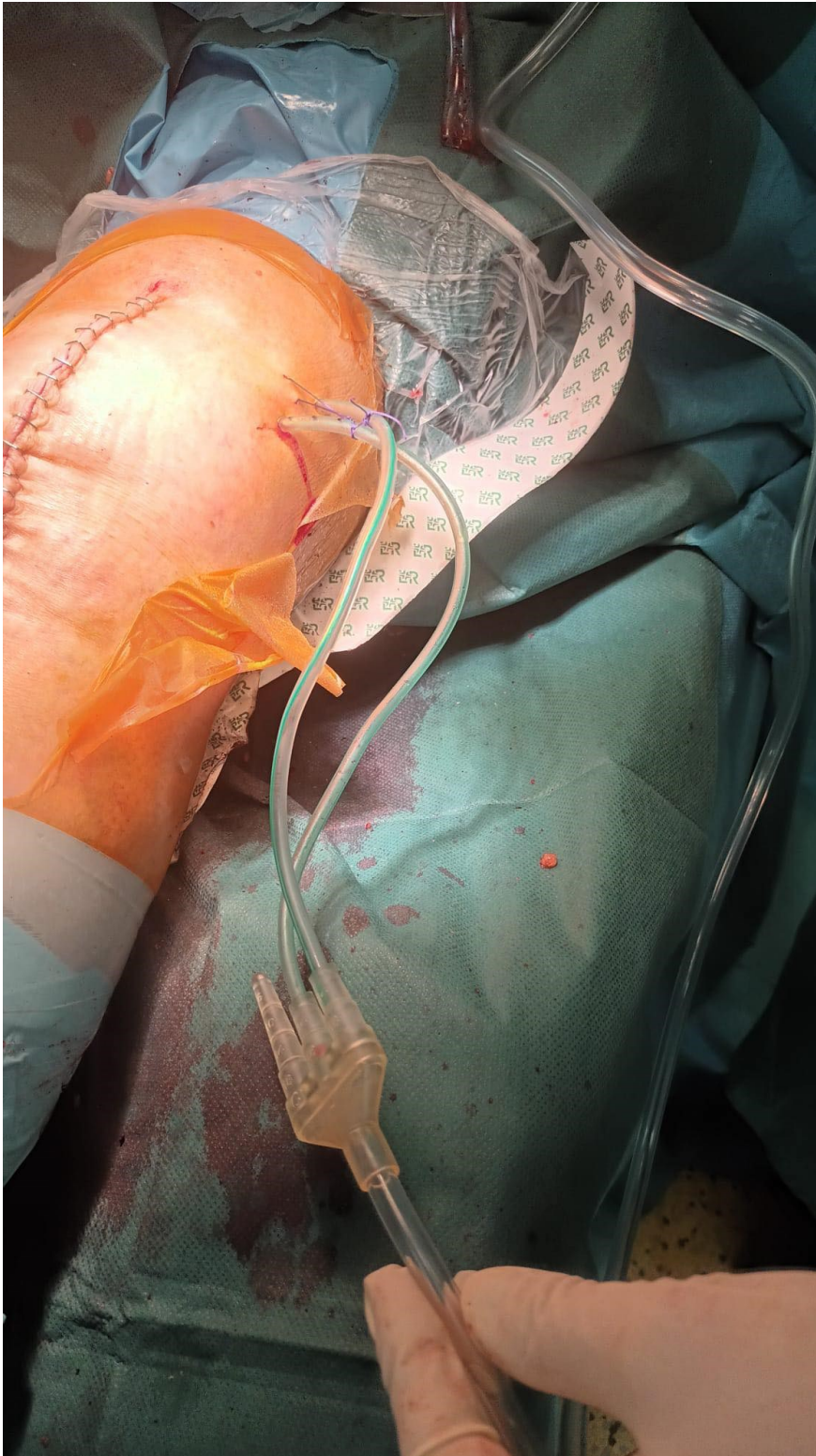
Graf 1: Počet provedených TEP kolenního a kyčelního kloubu.....	34
Graf 2: Množství hemoglobinu před operací TEP kolenního nebo kyčelního kloubu	35
Graf 3: Množství retransfúze krve do 6 hodin (ml) po operaci	36
Graf 4: Hladina hemoglobinu první pooperační den (g/l) po TEP kolenního nebo kyčelního kloubu	37
Graf 5: Podání autologní transfúze u pacientů po TEP kolenního a kyčelního kloubu.....	38
Graf 6: Podání alogenní transfúze u pacientů po TEP kolenního a kyčelního kloubu	39

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Fotodokumentace zavedení drénů	53
Příloha 2: Fotodokumentace funkčního systému ORTHO P.A.S.....	54
Příloha 3: Fotodokumentace přípravy retransfuze	55
Příloha 4: Fotodokumentace retransfuzního vaku	56
Příloha 5: Pozorovací ach	57

PŘÍLOHY

Příloha 1: Fotodokumentace zavedení drénu



Obrázek 1: Zavedení systému ORTHO P.A.S. na operačním sále

Příloha 2: Fotodokumentace funkčního systému ORTHO P.A.S.



Obrázek 2: Nasátí krve do rezervoáru na JIP

Příloha 3: Fotodokumentace přípravy retransfuze



Obrázek 3: Přečerpaná krev do retransfuzního vaku určená k přímé retransfuzi

Příloha 4: Fotodokumentace retransfuzního vaku



Obrázek 4: Retransfuzní vak napojen na sterilní transfuzní set s mikrofiltrem

Příloha 5: Pozorovací arch

	pohlaví	Hb předoperačně	Množství reperfuzované krve	Hb 1. Pooperační den	TEP koleno/kyčel	AT-?	Autologní? Allogenní?
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							
22.							
23.							
24.							
25.							
26.							
27.							
28.							
29.							
30.							
31.							
32.							
33.							
34.							
35.							
36.							
37.							
38.							
39.							
40.							
41.							
42.							
43.							
44.							
45.							
46.							
47.							
48.							
49.							
50.							

Obrázek 5: Pozorovací arch