

Potřebujeme systém sdílení volných transfuzních přípravků?

Do we need a system for sharing spare blood products?

Kolářová G.¹, Bohoněk M.², Steiner D.¹, Gašová Z.³

¹ Steiner, s.r.o.

² Oddělení hematologie a krevní transfuze, ÚVN – VFN Praha

³ Ústav hematologie a krevní transfuze, Praha

SOUHRN: V České republice je transfuzní služba decentralizovaná a neexistuje jednotný systém sdílení dat, který by umožnil všem krevním bankám (KB) a zařízením transfuzní služby (ZTS) mít přehled o aktuální dostupnosti transfuzních přípravků (TP). Proto byl navržen systém s názvem Tržiště transfuzních přípravků pro vytvoření sdíleného pravidelně aktualizovaného přehledu o dostupnosti TP a současně je umožňoval nakupovat a prodávat v reálném čase. Společnost pro transfuzní lékařství ČLS JEP vypracovala dotazníkové šetření za účelem zjištění potřebných informací pro správné nastavení systému a jeho zavedení. Výsledky šetření po vyhodnocení došlých odpovědí ukazují, že respondenti by informační systém Tržiště transfuzních přípravků uvítali a považovali by ho za přínosný. Na základě výsledků je možné optimalizovat jednotlivé části systému tak, aby odpovídaly potřebám a požadavkům ZTS i KB, a systém tak mohl být úspěšně uveden do provozu.

KLÍČOVÁ SLOVA: krevní banky – zařízení transfuzní služby – transfuzní přípravky – elektronická výměna dat – informační systém

SUMMARY: The blood transfusion service in the Czech Republic is decentralized, hospital-based, and lacks a unified data-sharing system that would allow all blood banks and blood transfusion services to have an overview of the current availability of blood products (BP). Therefore, a system called the Blood Products Marketplace was designed to create a shared overview of the availability of BPs and at the same time allow them to be bought and sold in real-time thanks to regular updates. The Czech Society for Blood Transfusion created a survey in order to determine the necessary information for the correct setting of the system and its implementation. The results of the survey show that the respondents would welcome the information system of the Blood Products Marketplace and would consider it beneficial. Based on the results, it is possible to optimize individual parts of the system to meet the needs and requirements of both blood transfusion services and blood banks, and the system could be successfully put into practice.

KEY WORDS: blood banks – blood transfusion services – blood products – electronic data exchange – information system

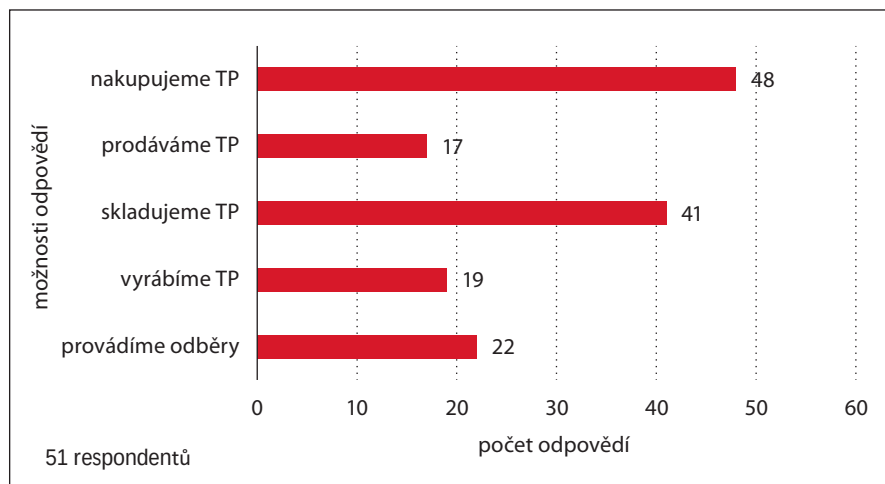
ÚVOD

Organizace transfuzní služby (TS) v České republice (ČR) je založena na konceptu decentralizovaných zařízení transfuzní služby (ZTS) a nemocničních krevních bank (KB) různých velikostí (malá, střední a velká zařízení). Odběry a zpracování krve se provádějí dle dostupných aktuálních údajů k 9. 2. 2022 v 80 ZTS [1], která jsou zpravidla integrovanou součástí nemocnic jako specializovaná oddělení a jejichž součástí jsou i krevní banky, které vyrobené transfuzní přípravky (TP) skladují a vydávají na klinická oddělení nebo prodávají do jiných zdravotnických zařízení (ZZ). V nemoc-

ních, kde nejsou ZTS a která používají TP pro léčbu svých pacientů, jsou zřízeny samostatné KB, kterých je k 9. 2. 2022 evidováno 58. Z těchto jsou vyřazena komerční plazmaferetická centra. Ročně se v ČR transfunduje cca 400 000 T.U. erytrocytů, 40 000 T.D. trombocytů a 100 000 T.U. plazmy [1,2]. Počet ZTS a KB se průběžně mění.

Vzhledem k decentralizaci tuzemské TS není v současné době k dispozici jednotný přehled o dostupnosti TP v ČR a jednotlivá ZTS a KB řeší nákup a prodej zpravidla prostřednictvím přímého oslovení jiného pracoviště telefonem nebo emailem, což představuje ztrátu času.

V některých případech mají ZZ navzájem uzavřené smlouvy o dodávkách TP. Naprostá většina těchto činností probíhá manuálně bez jakékoli míry automatizace. Mohou se však vyskytnout situace, kdy některá ZTS nemohou rychle reagovat na náhlé zvýšení spotřeby ve vlastním ZZ nebo v zásobovaném regionu. V průběhu letních měsíců a dovolených obvykle dochází k přechodnému úbytku dárců. Tyto problémy se zatím podařilo řešit, ale nelze vyloučit i závažné potíže v zásobování TP. Ty by mohly být zdrojem logistických a organizačních problémů a mohly by vést k zvýšeným nákladům na dopravu přípravků ze



Graf 1. Přehled činností ZTS a KB.

KB – krevní banky; TP – transfuzní přípravky; ZTS – zařízení transfuzní služby

vzdálených míst a také k možnému zvýšení expirovaných přípravků na pracovištích, která jich mohou mít nadbytek.

Jinou alternativu představuje centralizovaný koncept státních nebo nestátních ZTS, která jsou organizačně zcela mimo strukturu lůžkových ZZ a zpravidla zásobují velký region v řádu několika milionů obyvatel nebo dokonce celý stát [3]. V řadě zemí se centralizovaný přístup využívá. Malajsie v roce 2018 uvedla do provozu „cloudový“ systém krevního bankovníctví, který má za úkol předávat zařízením informace o národních zásobách TP, zlepšovat komunikaci mezi zařízeními a optimalizovat plánování a pracovní postupy [4].

Uvedený systém dokáže díky jednotnému skladu TP a jednotné logistice podstatně snáze vykrývat lokální potřeby TP, vč. neočekávaných situací, např. pokud se v některém zařízení dostaví menší počet dárců k odběru [5,6].

Jednou z možností, jak efektivně optimalizovat zásobování TP v systému decentralizované organizace TS v ČR, je elektronický systém pro výměnu informací mezi jednotlivými ZTS a KB. Vzhledem k tomu, že nebylo zcela zřejmé, zda by ZTS a KB měly o takový systém zájem, vznikl po dohodě se Společností pro transfuzní lékařství ČLS JEP (STL) dotazníkový projekt. Za cíl si klade odpovědět na několik otázek souvisejících s možností zavedení a instalace systému sdí-

lení dat o volných TP napříč ČR v rámci projektu „Vývoj tržiště transfuzních přípravků“ (CZ.01.1.02/0.0/0.0/20_321/0 024769), který je podporován programem Aplikace, Výzva VIII z Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (OP PIK). Kromě základních otázek „Potřebujeme elektronický systém pro výměnu informací mezi ZTS a KB?“ byly formulovány otázky jako např. „Jaké by byly přínosy takového systému?“, „Jaké jsou překážky a problémy pro zavedení systému?“, „Proč takový systém doposud nebyl zaveden?“, „Jak by takový systém měl fungovat?“

MATERIÁL A METODIKA

Dotazníkové šetření

V období od 2. 3. 2022 do 25. 3. 2022 bylo provedeno dotazníkové šetření mezi ZTS a KB v ČR, které proběhlo pod záštitou Společnosti pro transfuzní lékařství, STL. Celkem bylo osloveno 138 subjektů (zdravotnických zařízení), z toho 80 ZTS a 58 samostatných KB, všechna oslovená zařízení se přímo účastní nákupů a prodejů volných TP pro klinická použití. Pro zajištění souboru zařízení k oslovení byly použity veřejně dostupné přehledy ZTS a KB publikované na webových stránkách SÚKL [1,2]. Z tohoto seznamu byla vyřazena komerční plazmaferetická centra, která nenabízí TP pro klinické použití, ale pouze vyrábějí surovinu pro další (průmyslové) zpracování. Dotazníkové

šetření bylo distribuováno elektronicky prostřednictvím e-mailové komunikace.

Výzkum pomocí dotazníkového šetření byl vytvořen pomocí Google formuláře a obsahoval celkem 31 otázek. Deset otázek bylo otevřených a zbytek byl ve formátu výběru z možností. Téměř všechny otázky byly volitelné, aby respondenti mohli vynechat otázky, na které nechťejí odpovídat.

Dotazník byl rozdělen do šesti částí:

1. Informace o jednotlivých respondentech – zda a jaký počet jednotlivých TP v průběhu roku vyrobí, nakoupí či prodají.
2. Názor na současnou situaci ohledně elektronické výměny dat mezi ZTS/KB – zda elektronickou výměnu dat o volných TP potřebujeme, jaké jsou výhody, nevýhody, problémy a překážky pro zavedení.
3. Výhody a nevýhody nového systému z pohledu respondenta.
4. Průběh nákupu TP z pohledu respondenta.
5. Nabídka volných TP z pohledu respondenta.
6. Funkce nově vznikajícího systému, které by měl software mít z pohledu respondenta.

Jednotlivé odpovědi byly anonymizovány a byly zpracovány celkové výsledky šetření.

Statistické vyhodnocení

Před samotným provedením analýzy výsledků proběhla kontrola dotazníků. Žádný z dotazníků po kontrole nemusel být vyřazen pro neúplnost či nesprávné vyplnění. Následně proběhla analýza výsledků v programu Excel za pomoci relativních četností, tedy zastoupení konkrétní hodnoty v celkovém součtu odpovědí vyjádřené v procentech. Výsledky byly interpretovány pomocí grafického znázornění.

VÝSLEDKY

Respondenti

Z oslovených 138 subjektů (ZTS a samostatné KB) vyplnilo dotazník 51 re-

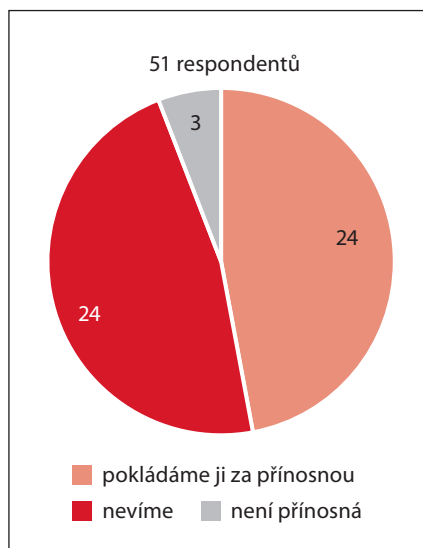
spodentů, tj. návratnost dotazníků byla 37 %. Žádný z dotazníků nemusel být vyřazen pro neúplnost či nesprávné vyplnění. Činnosti, které se provádějí v ZTS a KB jsou znázorněné v grafu 1. Týkají se provádění odběrů krve, vlastní výroby, skladování, prodeje a nákupu transfuzních přípravků

Hodnocení současné situace

Z celkového pohledu poskytování zdravotní péče v ČR 47 % respondentů ZZ považuje zavedení elektronické výměny dat o volných TP za přínosné. Dalších 47 % uvedlo, že neví, a je tedy možné, že by potřebovali mít k dispozici více informací o této problematice. Pouze 6 % respondentů se domnívá, že elektronická výměna dat o volných TP není z pohledu poskytování zdravotní péče v ČR přínosná (graf 2).

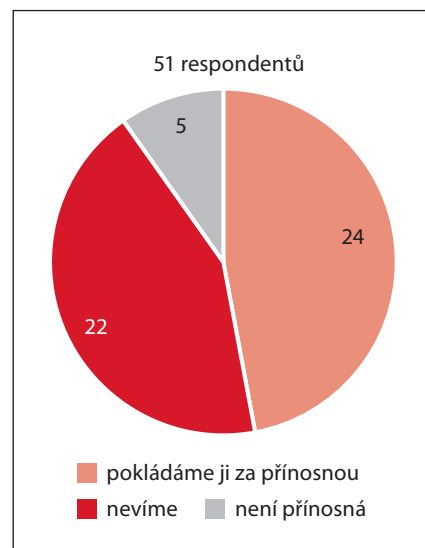
Z pohledu vlastního ZZ 47 % respondentů považuje elektronickou výměnu dat o volných TP mezi ZTS/KB za přínosnou a pouze méně než 10 % za nepřínosnou, 43 % oslovených ZZ neví (graf 3).

Respondenti se domnívají, že elektronický systém výměny dat o volných TP doposud nebyl zaveden z následujících důvodů:



Graf 2. Přínosnost elektronické výměny dat o volných TP pro ČR.
TP – transfuzní přípravky

- Nedostatky v oblasti IT, tedy slabé programové vybavení a složitost propojení různých IS.
- Sdílení dat – neochota jednotlivých ZTS/KB sdílet svá data. Jednotlivá zařízení mají svá smluvní zařízení, na která se obracejí v případě nedostatku.
- Nezávislost jednotlivých zařízení (ne-jednotná organizace transfuzní služby).

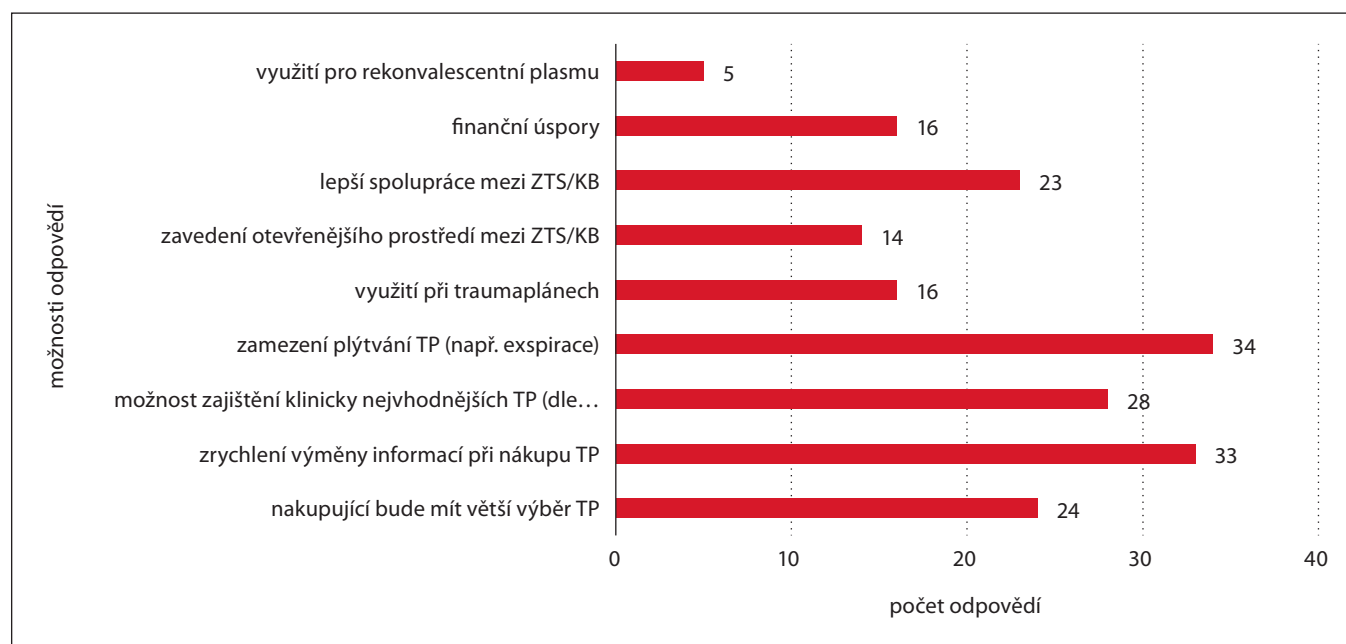


Graf 3. Přínosnost elektronické výměny dat o volných TP pro samotnou ZTS/KB.
KB – krevní banky; TP – transfuzní přípravky; ZTS – zařízení transfuzní služby

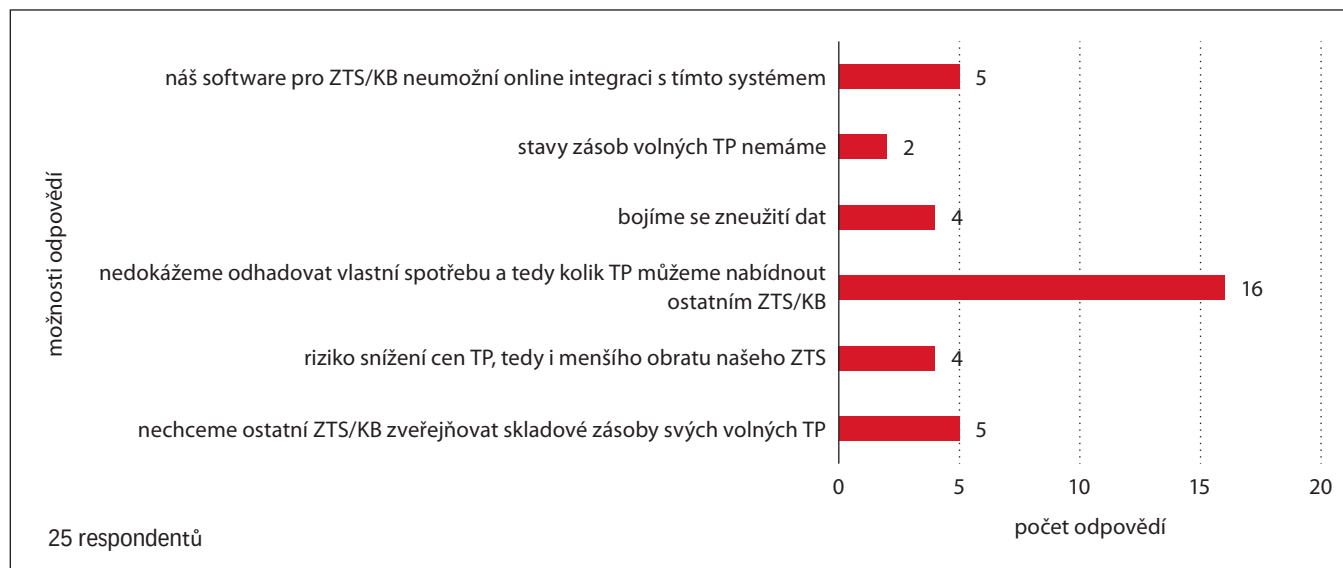
- Potřeby jednotlivých zařízení se mění, nelze tedy odhadovat dopředu, zda bude přebytek či nedostatek.

Výhody a nevýhody elektronického systému sdílení volných TP

Při zjišťování **možných výhod** bylo nejčastější odpovědi zrychlení výměny infor-

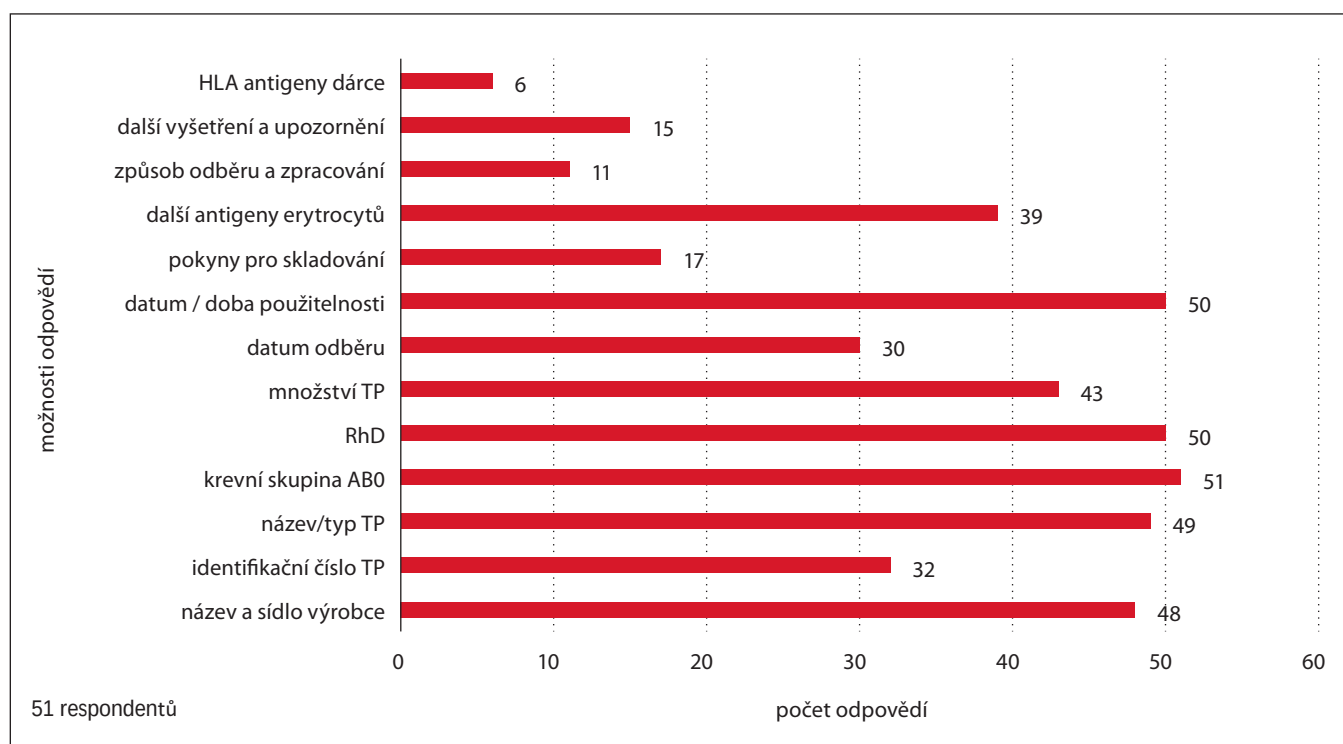


Graf 4. Hlavní přínosy elektronické výměny dat o volných TP.
KB – krevní banky; TP – transfuzní přípravky; ZTS – zařízení transfuzní služby



Graf 5. Možné nevýhody elektronické výměny dat o volných TP.

KB – krevní banky; TP – transfuzní přípravky; ZTS – zařízení transfuzní služby



Graf 6. Požadované informace v systému elektronické výměny dat o volných TP.

TP – transfuzní přípravky

mací při nákupu TP a zamezení plýtvání TP a expirace, které vycházely z prezentovaného návrhu informačního systému. Tyto odpovědi zvolilo 70 % všech respondentů. Následovaly tři další odpovědi, a to konkrétně možnosti „Zajištění klinicky nejvhodnějších TP“ (dle fenotypu, CMV negativity apod.), „Lepší spolupráce

mezi ZTS/KB“ a „Nakupující bude mít větší výběr TP“. Tyto možnosti zvolilo 50 % všech respondentů, jak ukazuje graf 4.

Graf 5 se vztahuje k otázce na **možné nevýhody** systému, kde výrazně převažovala odpověď „Nedokážeme odhadovat vlastní spotřebu, a tedy kolik TP můžeme nabídnout ostatním ZTS/KB“.

Tento názor byl také jednou z nejčastějších odpovědí právě u zdůvodnění, proč v ČR doposud nebyl zaveden nástroj pro výměnu dat mezi ZTS/KB.

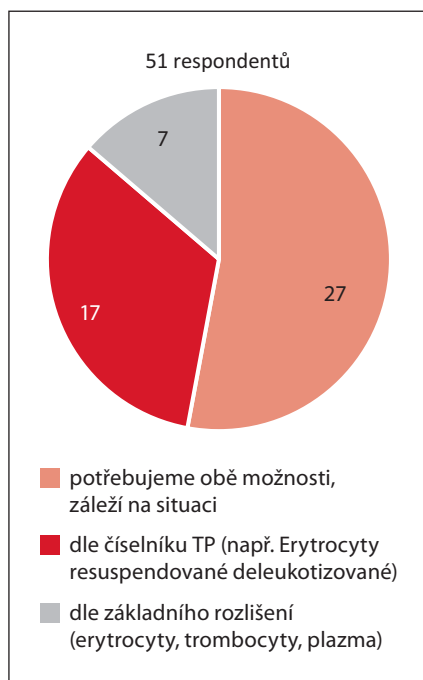
Jako další právní, administrativní nebo jiné překážky, které by ZTS/KB komplikovaly zapojení do systému, respondenti uvedli:

- IT oblast – zejména pak obava z nedostatečné kybernetické bezpečnosti a také nejasné kompatibility jednotlivých informačních systémů.
- Finanční stránka projektu – obava z vysokých nákladů na jednotlivé informační systémy a jejich vzájemné propojení.

Nákup TP

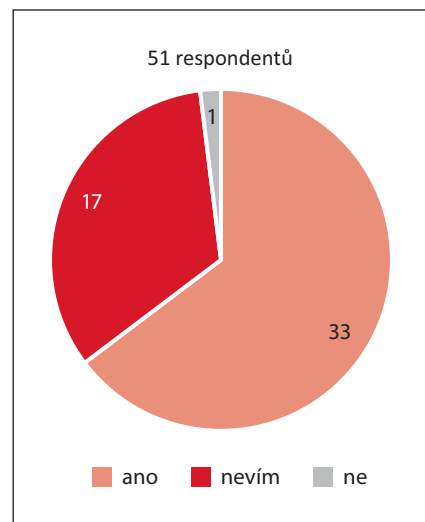
V souvislosti s nákupem TP většina respondentů považovala za méně významné informace ty, které se týkají HLA antigenů dárce, způsobů odběrů a zpracování, dalších vyšetření, upozornění a pokynů pro skladování. Naopak za nezbytné údaje většina respondentů považovala informace o krevní skupině (100 % respondentů), RhD (98 % respondentů), o datu a době použitelnosti (98 % respondentů) a názvu typu TP (96 % respondentů). Jako další potřebné parametry respondenti nejčastěji uvedli "Snížené riziko TRALI" a "Vyšetření NAT". Odpovědi lze je nalézt v grafu 6.

Na grafu 7 lze vidět odpovědi na možnost výběru TP, kdy celkem 52,9 % naku-



Graf 7. Základní parametry výběru TP.
TP – transfuzní přípravky

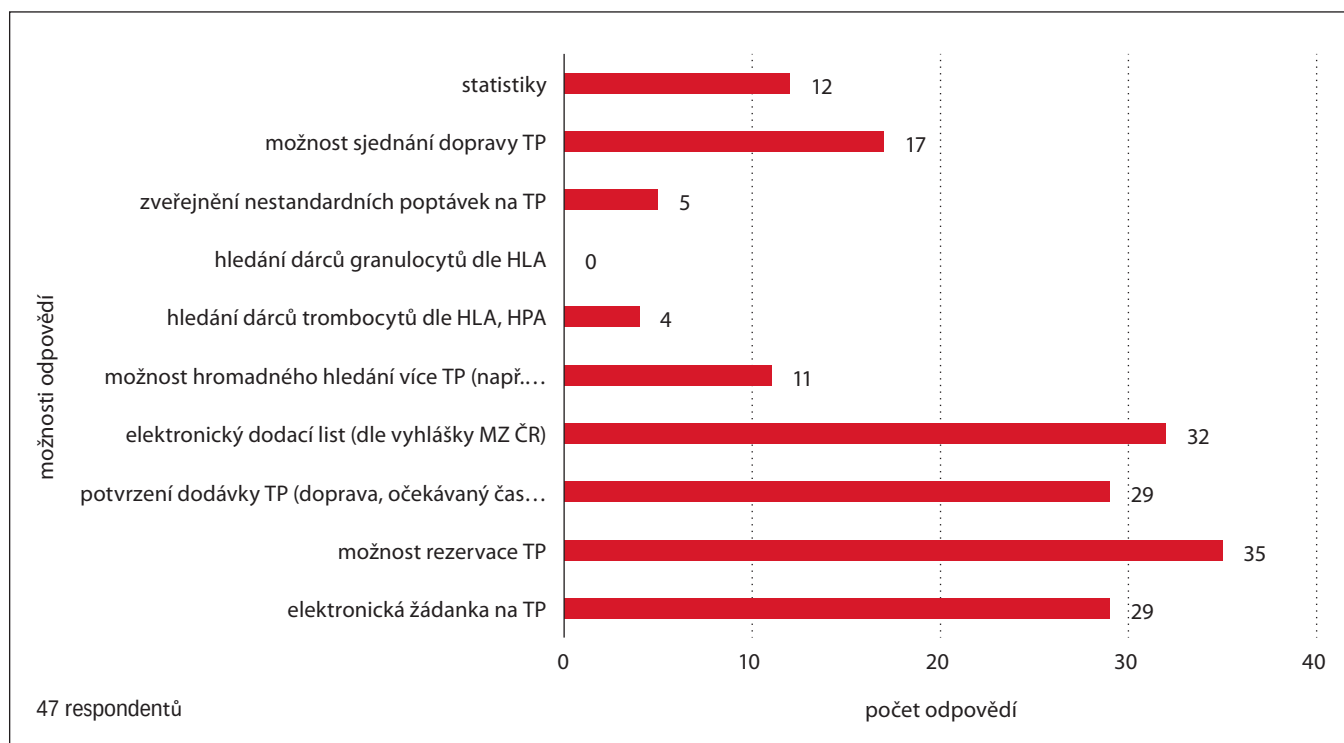
pujících zvolilo kombinovaný výběr dle základního rozlišení typu TP (např. erytrocyty, 13,7 % nakupujících) s možností výběru dle číselníku TP (např. erytro-



Graf 8. Požadavek na uvedení ceny TP.
TP – transfuzní přípravky

cyty resuspendované deleukotizované, 33,3 % nakupujících). Uvedená kombinace společně tvoří většinu. Výhledově by bylo vhodné sledovat také detailní rozlišení jednotlivých druhů TP.

V odpovědích na otázku, zda nabízející ZTS mají uvádět cenu TP, jednoznačně převažují kladné odpovědi (64,7 %), pouze jeden respondent uvedl mož-



Graf 9. Další možné funkce systému elektronické výměny TP.
TP – transfuzní přípravky

nost „ne“. Více než třetina respondentů (33,3 %) si nebyla jistá, zda poskytovatel má mít možnost uvádět cenu TP, či nikoli. Výsledky jsou znázorněny na grafu 8. Zajímavé je i srovnání s dřívější otázkou, kdy některá ZTS projevila obavu, že by transparentní systém nákupu volných TP přinesl riziko snížení cen, tedy menšího obrátu.

Prodej TP

Dotazníkové šetření potvrdilo, že 70 % respondentů požaduje automatické nebo poloautomatické zveřejňování informací o volných TP, zatímco 30 % respondentů preferuje manuální režim. Dle názoru 63 % respondentů by se typy a počty nabízených a zveřejněných transfuzních přípravků měly automaticky a okamžitě aktualizovat (např. při výdeji). Požadavek je logický a správný, neboť nakupující potřebuje co nejdříve vyhledat volné TP, o které má zájem. Nabídky, které nejsou aktuální, již nejsou zapotřebí.

Další funkce

Poslední otázka se zaměřila na zájem o další funkce, které by měl systém nabízet (graf 9).

Respondenti nejčastěji vybírali tyto možnosti:

1. Možnost rezervace TP – 35 respondentů
2. Elektronický dodací list – 32 respondentů.
3. Elektronická žádanka TP – 29 respondentů
4. Potvrzení dodávky TP (doprava, očekávaný čas doručení atd.) – 29 respondentů

DISKUZE

V současné době je v ČR vzájemně propojeno pouze několik málo ZTS a KB provozovaných ve skupině nemocnic se společným vlastníkem. Uvedený systém ukazuje, že takové řešení pomáhá optimalizaci nákladů a procesů, ale nemožňuje zapojení dalších nezávislých ZTS a KB. Navíc má i některá další omezení jako nutnost využívání stejného in-

formačního systému. Projekt, který by vzájemně propojoval informace o dostupnosti TP přípravků z různých ZTS a samostatných KB zatím v ČR neexistuje. Obtížně lze srovnávat situaci v zahraničí, protože ve světě obvyklý organizační model centralizované transfuzní služby podobný systém sdílení dat nepotřebuje.

Šetření se zúčastnily jak velká ZTS (80) vyrábějící a prodávající tisíce TP ročně, tak i malé KB (58), které nakupují jen desítky TP. Dotazník více oslovil nakupující než prodávající, což může být ovlivněné mj. tím, že zdravotnická zařízení, která nakupují TP, nemají dostatečný centralizovaný přehled o současném stavu TP na trhu.

Z odpovědí týkajících se zájmu o nový informační systém Tržiště transfuzních přípravků vyplynulo, že část ZTS a KB jej považuje za přínosný. Za největší výhody systému jsou považovány zrychlení výměny informací při nákupu TP a zamezení plýtvání TP na základě expirace. Někteří respondenti však považovali za nevýhodnou nutnost odhadu vlastní spotřeby TP (graf 5). Celkem 16 respondentů považuje za obtížné odhadnout vlastní spotřebu. Odhad spotřeby TP však není jednoduchý a závisí na řadě především klinických okolností, které nelze vždy předvídat. Spotřeba se může v krátkém časovém úseku rychle měnit a je třeba počítat s tím, že uvedený odhad může být zatížen nepřesnostmi. Dále některá zařízení sdílejí obavy z náročnosti informačního systému, o které se zmínilo celkem 10 respondentů, a z vysokých nákladů na jeho zavedení a provoz, přičemž tuto odpověď uvedlo 8 respondentů. Menší význam pro respondenty představovaly požadavky na informace o HLA antigenech dárců nebo způsobech odběrů a zpracování krve a krevních složek, na další specializovaná vyšetření a upozornění. Uvedené odpovědi nejsou překvapivé s ohledem na skutečnost, že např. HLA výběry trombocytů nebo jiné velmi specializované postupy se provádějí jen v jednotlivých a vysoce specializovaných pracovištích

a nemohou mít zvláštní význam pro většinu ZTS a KB.

Výběr potřebných přípravků by měl probíhat kombinací dle základního rozlišení typu TP (např. erytrocyty) s možností dle číselníku TP (např. erytrocyty resuspendované deleukotizované). Systém, a tedy i KB a ZTS v něm, by měly mít možnost uvést vlastní cenu TP. Systém by měl mít možnost automatické a poloautomatické aktualizace zveřejněných volných TP.

Důležitou součástí systému by měly být elektronická žádanka TP, možnost rezervace TP, potvrzení dodávky TP (doprava, očekávaný čas doručení atd.) a elektronický dodací list.

Všechny tyto získané informace mají význam pro optimalizaci informačního systému Tržiště transfuzních přípravků, aby mohl být uvedený do provozu, pomáhal zajistit potřebné množství transfuzních přípravků pro pacienty, usnadnil a urychlil práci personálu ZTS a KB a pomohl v řešení složitých situací spojených s nedostatkem dárců krve nebo nedostatkem transfuzních přípravků. Na základě vyjádření jednotlivých ZTS a KB autoři informačního systému uvádějí, že jeho funkce bude možné optimalizovat dle potřeb a požadavků ZTS a KB.

ZÁVĚR

Ve sdělení jsou prezentovány výsledky dotazníkového šetření, které vzniklo na základě projektu „Tržiště transfuzních přípravků“ s cílem vytvořit informační systém, který umožní nabízet volné TP jednotlivých ZTS k prodeji. Průzkum ukázal, že v ČR by mohl být zájem o systém elektronického sdílení dat o volných TP. Jako hlavní výhody systému jsou vnímány zamezení plýtvání TP a snížení expirace, větší výběr TP pro zajištění klinicky nejvhodnějšího řešení pro daného pacienta a zrychlení výměny informací při nákupu TP. Respondenti se domnívají, že takový systém doposud nebyl zaveden zejména kvůli nedostatkům v oblasti IT, decentralizaci transfuzní služby v ČR a obtížnému odhadu vlastní spotřeby.

Literatura

1. SÚKL: Přehled zařízení transfuzní služby, publikováno elektronicky 9. února 2023 [online]. Dostupné z: <https://www.sukl.cz/prehled-zarizeni-transfuzni-sluzby>.
2. SÚKL: Přehled krevních bank. [online]. Dostupné z: <https://www.sukl.cz/prehled-krevnich-bank>.
3. Senaldi E. Inventory management: connecting one arm to another. *Ann Blood* 2018;3:39. Publikováno elektronicky 20. září 2018, doi: 10.21037/aob.2018.09.01.
4. Sahabudin, S, Mahmud, N. Challenges in implementing a national cloud-based blood banking information system. *ISBT 2022 – Abstract Book. Vox Sang.* 2022;117(S1):6–271.
5. Gurung S. Blood bank database sharing system for Nepal. Publikováno elektronicky v květnu 2019. doi: 10.13140/RG.2.2.35661.28645.
6. Ramadhan MNS, Amyus A, Fajar AN, Sfenrianto S, Kanz AF, Mufaqih MS. Blood bank information system based on cloud computing in Indonesia. *J Physics: Conf. Series.* 2019;1179:012028.

POUŽITÉ ZKRATKY

ČR – Česká republika
 KB – krevní banka/banky
 STL – Společnost pro transfuzní lékařství
 ČLS JEP
 TP – transfuzní přípravek / přípravky
 T.U. – transfuzní jednotka (*transfusion unit*)
 T.D. – transfuzní dávka (*transfusion dose*)
 ZTS – zařízení transfuzní služby
 ZZ – zdravotnické/á zařízení

PODÍL AUTORŮ NA PUBLIKACI

GK – příprava a koordinace studie, vyhodnocení výsledků, příprava publikace
 MB – příprava studie, konzultace při vyhodnocení výsledků, příprava publikace
 DS – příprava studie, vyhodnocení výsledků,
 ZG – konzultace při přípravě a vyhodnocení studie, revize textu

PODĚKOVÁNÍ

Práce vznikla v rámci projektu „Vývoj tržiště transfuzních přípravků“ (CZ.01.1.02/0.0/0.0/20_

321/0024769), který je podporován programem Aplikace, Výzva VIII z Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (OP PIK).

KONFLIKT ZÁJMŮ

Autoři práce prohlašují, že v souvislosti s tématem, vznikem a publikací tohoto článku nejsou ve střetu zájmů.

Do redakce doručeno dne: 28. 7. 2022.

Přijato po recenzi dne: 5. 6. 2023.

plk. gšt. MUDr. Miloš Bohoněk, Ph.D.
Oddělení hematologie a krevní transfuze
ÚVN – VFN Praha
U Vojenské nemocnice 1200
169 02 Praha 6
e-mail: milos.bohonek@uvn.cz