



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Využití metod Point of care testing v praxi zdravotnického záchranáře

The Use of Point of Care Testing Methodes in Paramedic Practise

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Zdravotnický záchranář

Autor bakalářské práce: Andrea Širůčková

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Martina Dingová Šliková, Ph.D.

Kladno 2022

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Širůčková** Jméno: **Andrea** Osobní číslo: **491581**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Zdravotnický záchranář**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Využití metod point of care testing v praxi zdravotnického záchranáře

Název bakalářské práce anglicky:

The Use of Point of Care Testing Methods in Paramedic Practice

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude přehledné zpracování problematiky vybraných bed side vyšetřovacích metod pacienta, tzv. Point Of Care Testing (POCT), v praxi zdravotnického záchranáře v oblasti neodkladné a akutní intenzivní lůžkové péče. V teoretické části budou popsány jednotlivé druhy používaných POCT a specifika postupů při jejich využití v klinické praxi vzhledem ke kompetencím zdravotnických záchranářů. Praktická část bude zpracována formou pozorování jednotlivých postupů při využití POCT a doplněna rozhovory s ošetřujícími, při čemž bude zjišťováno, jakým způsobem jsou POCT metody využívány včetně zkušeností a praktického dopadu tohoto způsobu testování. Cílem práce bude zjištění, jaké jsou výhody a přínosy využití POCT, ale i eventuální problémy při používání POCT v klinické praxi zdravotnických záchranářů.

Seznam doporučené literatury:

- [1] SEIFERT, Bohumil, Drahomíra SPRINGER, Jaroslav RACEK a Tomáš ZIMA., POCT metody: doporučený diagnostický a terapeutický postup pro všeobecné praktické lékaře, ed. 1., Praha : Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře, Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, , 2020, 17 s., . . ISBN 978-80-88280-20-0
- [2] HARPAZ, Dorin, Evgeni ELTZOV, Raymond C. S. SEET, Robert S. MARKS a Alfred I. Y. TOK, Point-of-Care-Testing in Acute Stroke Management: An Unmet Need Ripe for Technological Harvest, Biosensors , ročník 7, číslo 4, 2017, ISSN 2079-6374. DOI: 10.3390/bios7030030
- [3] GLEESON, Timothy a David BLEHAR, Point-of-Care Ultrasound in Trauma, Seminars in Ultrasound, CT and MRI, ročník 39, číslo 4, 2018, 374-383 s., ISSN 08872171. DOI: 10.1053/j.sult.2018.03.007

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Mgr. Martina Dingová Šlíková

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **14.02.2022**

Platnost zadání bakalářské práce: **22.09.2023**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
děkan

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Využití metod Point of care testing v praxi zdravotnického záchranáře vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Praze dne 12.05.2022

.....
Andrea Širůčková

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala především mé vedoucí práce p. Mgr. Martině Dingové Šlikové, Ph.D. za trpělivost, cenné rady a připomínky, odborné vedení mé bakalářské práce a konstruktivní kritiku. Také bych chtěla poděkovat všem zdravotnickým pracovníkům, kteří mi umožnili vytvořit praktickou část práce.

ABSTRAKT

Bakalářská práce pojednává o využití Point of care testing (POCT) metod, o jejich výhodách, nevýhodách a využitelnosti v praxi zdravotnického záchranáře. V úvodu práce jsou popsány vybrané přístroje a metody spadající do kategorie bedside monitoringu. Jsou to hlavně způsoby Point of care testing, které může provádět a vyhodnocovat zdravotnický záchranář – např.: měření glykemie pomocí glukometru. Závěr teoretické části je zaměřen na popis konkrétního využití POCT metod v praxi.

Praktická část je zpracována pomocí kvalitativního výzkumu provedeného formou rozhovorů s pracovníky nemocnic, kteří mají vlastní zkušenosti s POCT metodami a přístroji. Tyto rozhovory jsou doplněné o pozorování jednotlivých technik. Následně jsou tyto poznatky porovnány s teoretickou částí práce. Tímto způsobem bylo zjištěno, jaké reálné výhody a přínosy POCT metody mají.

Klíčová slova

Point of care testing; vyšetření u lůžka; bedside monitorace; neodkladná přednemocniční péče; péče o pacienty v kritickém stavu; urgentní lékařství

ABSTRACT

The bachelor thesis focuses on the use of Point of care testing methods, their advantages, disadvantages, and usability in the practice of paramedics. In the beginning of the thesis. Firstly, the thesis describes specific devices and methods that fall into the category of bedside monitoring. They are mainly the methods of Point of care testing that a paramedic can examine and evaluate – e.g.: measuring blood glucose using a glucometer. The end of the theoretical part focuses on the description of the specific use of POCT methods in the practice of a paramedic.

The practical part is processed using qualitative research conducted in the form of interviews with hospital staff, who have their own experiences with POCT methods and devices. These interviews are completed with observations of specific methods. Then these findings are compared with the theoretical part of the thesis. This research shows what advantages do these POCT methods really have.

Keywords

Point of care testing; bedside examinations; emergency services; critical care; emergency medicine

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Cíle práce.....	11
3	Přehled současného stavu.....	12
3.1	Point of care testing	12
3.2	Výhody a nevýhody POCT	14
4	POCT metody a přístroje	16
4.1	Glukometry	16
4.1.2	Klinický význam vyšetření	17
4.2	Stanovení glykovaného hemoglobinu	17
4.2.1	Popis metody	17
4.2.2	Klinické indikace a význam vyšetření	18
4.3	Močové proužky	18
4.3.1	Popis metody	18
4.3.2	Klinické indikace a význam vyšetření	19
4.4	Koagulometry	19
4.4.1	Popis metody	19
4.4.2	Klinické indikace a význam vyšetření	20
4.5	Kazetové systémy	21
4.5.1	D-dimery	22
4.5.2	Troponin	23
4.5.3	Hemoglobin.....	23
4.6	Stanovení C-reaktivního proteinu	24
4.6.1	Popis metody	24

4.6.2	Klinické indikace a význam vyšetření	24
4.7	Imunochemický test na okultní krvácení	25
4.7.1	Popis metody	25
4.7.2	Klinické indikace a význam vyšetření	25
4.8	Imunochromatografické proužky	26
4.8.1	Screeningové testy na drogy	27
4.8.2	Těhotenský test	27
4.9	Další POCT metody	28
4.10	Další POCT přístroje	28
4.10.1	Point of care ultrazvuk	28
5	Metodika	31
6	Rozhovory	33
6.1	Rozhovor 1	33
6.2	Rozhovor 2	34
6.3	Rozhovor 3	35
6.4	Rozhovor 4	36
6.5	Rozhovor 5	37
6.6	Rozhovor 6	38
6.7	Rozhovor 7	39
6.8	Rozhovor 8	40
6.9	Rozhovor 9	41
6.10	Rozhovor 10	42
6.11	Rozhovor 11	43
7	Pozorování	45

7.1	POCT analyzátor krve	45
7.2	Glykemie	47
8	Výsledky	49
8.1	Rozhovory	49
8.2	Pozorování	51
9	Diskuze	53
10	Závěr	58
11	Seznam použitých zkratk.....	59
12	Seznam použité literatury	62

1 ÚVOD

Point of Care Testing (POCT) metody jsou takové způsoby vyšetřování, které umožňují zdravotnickému personálu odhalovat stav vnitřního prostředí pacienta přímo u jeho lůžka. Jejich hlavní výhodou je rychlost vyhodnocení výsledků. Proto jsou tyto metody velmi hojně využívány hlavně v akutní péči, a to jak přednemocniční, tak té nemocniční.

Toto téma jsem si vybrala především protože jakožto budoucí zdravotnický záchranář jsem se na praxích setkávala s různými druhy přístrojů a technik vyšetřování stavů pacientů. Nejednou jsem na oddělení slyšela pojem POCT, ale nikdy jsem v podstatě nevěděla, co to znamená nebo co si pod tímto pojmem mám představit. Až díky zpracování bakalářské práce na toto téma jsem si ujasnila, co vše do Point of care testing patří. Věřím, že takovéto nejasnosti v tomto tématu může mít více lidí, jak zdravotnických studentů, tak už vystudovaných zdravotnických pracovníků, a proto jsem se rozhodla tímto způsobem téma ucelit. V bakalářské práci se budu věnovat především POCT metodám, které může provádět a vyhodnocovat zdravotnický záchranář, nikoli lékař.

Pro vypracování teoretické části bakalářské práce budu čerpat jak z odborné literatury, které je poměrně málo, tak i z odborných časopisů shrnujících tuto problematiku shrnují podstatně srozumitelněji než odborná literatura pro praktické lékaře.

Praktická část bakalářské práce bude zpracována pomocí kvantitativního výzkumu, který bude vytvořený formou rozhovorů, doplněných o pozorování jednotlivých POCT metod. Rozhovory budou prováděny s nelékařskými zdravotnickými pracovníky akutních lůžkových oddělení, kteří mají zkušenosti přímo s používáním POCT metod. Následně pak pozorováním zjistím, zda pracovníci POCT metody používají správně, tak jak je to popsáno v literatuře.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem mé bakalářské práce bude zjistit, jaké jsou výhody a přínosy využití Point of Care Testing metod, ale i eventuální problémy při používání POCT metod v klinické praxi zdravotnických záchranářů. V práci se zaměřím hlavně na POCT metody, které mohou na základě svých kompetencí provádět a hodnotit zdravotničtí záchranáři v oblasti neodkladné a akutní intenzivní lůžkové péče. V jednotlivých kapitolách bude popsáno jak konkrétní metody a přístroje fungují i jejich klinický význam. Práce by měla sloužit jako ucelený popis konkrétních POCT metod.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

3.1 Point of care testing

Point of care testing (POCT), jinými slovy bedside monitoring, jsou diagnostické laboratorní metody, které je možné provést přímo u lůžka pacienta, v ambulancích či ordinacích praktických lékařů, a to přímo v čase poskytování zdravotnické péče. Tyto metody by tedy bylo možné popsat i jako tzv. biochemické monitorování pacienta. [1, 13]

Základem každého vyšetřené pacienta je správný odběr anamnézy a důkladné klinické vyšetření pacienta. Už jen pomocí těchto dvou procesů můžeme u pacienta stanovit diagnózu. Ve většině případech je však nutné tyto dva procesy doplnit o laboratorní vyšetření. Vzhledem k tomu, že výsledky některých vyšetření mohou ovlivnit rozhodnutí týkající se následné léčby, je nutné, aby tyto výsledky byly zjištěny co nejrychleji. Pro tento případ jsou právě POCT vyšetření ideální. V případě, že výsledky získané pomocí metod POCT jsou z hlediska přesnosti srovnatelné s laboratorními výsledky, přispívají tak k rychlému rozhodování lékařů a zlepšují kvalitu péče o pacienta. Z tohoto důvodu by zařízení POCT měla být umístěna v některých klíčových bodech nemocnice. Jedním z těchto bodů je bezesporu urgentní příjem. Díky POCT metodám je možná zkrátit tzv. TAT (turn around time neboli čas odezvy, tj. čas od odeslání biologického vzorku do laboratoře do získání výsledků). Krátký TAT výrazně urychluje proces diagnostikování onemocnění pacienta, a následně tak i čas do doby zahájení terapie. POCT vyšetření lze velmi často opakovat, to vede k výhodnému posuzování pozorování dynamiky onemocnění a pak následné reakce na léčbu z hlediska změny naměřených výsledků – vhodné například u terapie antibiotiky. Pro POCT metody však platí, stejně jako pro všechny

ostatní laboratorní metody, že jsou indikovány v případě, kdy jejich výsledek zásadně ovlivní klinický postup v léčbě pacienta. [1, 2, 13]

Point of care testing metody jsou určeny pro osoby bez speciálního laboratorního vzdělání. I přesto musí být dodržovány základní pokyny při práci s přístroji – skladování, doba spotřeby, údržba, kalibrace a kontrola kvality, jak interní, tak externí. U testů, které jsou spíše technicky zaměřené je potřeba provést úvodní zaškolení v obsluze, údržbě a reakce na případná chybová hlášení přístroje. Další důležitou složkou práce s POCT přístroji je provedení studie srovnávající výsledky měření pomocí POCT testů a měření ve spolupracující laboratoři. [1]

V dnešní době jsou výsledky POCT testů často podkladem pro učinění důležitých rozhodnutí ve zdravotnické péči. Převážně z důvodu, jejich častého chápání jako výsledků srovnatelných s laboratorními hodnotami. U některých POCT metod však stále není přijatelně prověřena jejich spolehlivost z hlediska základních analytických znaků dané metody. V doporučení ČSKB ČLS JEP (Česká společnost klinické biochemie, Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně) „Správné zavádění a používání POCT“ ver 5/2011 je uvedeno, že: *„Racionální potřeba zavedení POCT nastává pouze tehdy, jestliže dotyčné vyšetření není dostupné v místě spolupracující klinické laboratoře nebo v potřebném čase, a jestliže zavedení POCT prokazatelně přispěje ke zlepšení zdravotní péče“* [3] V požadavcích na POCT systémy se uvádí povinnost ověření správnosti základních analytických znaků metod POCT, např. limit detekce, analytická citlivost, měřicí rozsah a porovnání s rutinní laboratorní metodou. Toto ověření by mělo být provedeno při zavádění přístroje POCT. [1, 2, 4, 5]

Point of care testing technologie tvoří zásadní součást vyšetření specializovanou technikou, a to především s důrazem na rychlost odezvy.

Doporučení ČSKB k používání POCT se ohledně podmínek použití těchto metod vyjadřuje velice jasně. Před zahájením každého vyšetření pomocí POCT musí nastat úvaha, zda je využití tohoto postupu vhodné. Nutností je položení otázek týkajících se přínosu pro pacienta, možného urychlení diagnostického postupu a jaké požadavky musí z pohledu medicíny splňovat. Prvním krokem v zavádění a využívání POCT technik je tudíž pochopení klinické situace pacienta. [9]

3.2 Výhody a nevýhody POCT

Jednou z hlavních výhod Point of care testing je skutečnost, že se jedná o bedside metody. To znamená, že jsou k dispozici v bezprostřední blízkosti u lůžka pacienta. Na to navazuje jejich další výhoda, a tou je již zmíněná rychlost vyhodnocení výsledků a možnost okamžité reakce lékaře. K vyšetření je dostačující velmi malé množství biologického materiálu (např. kapilární, venózní či arteriální krve), POCT přístroje totiž umí stanovit z malého vzorku velký počet laboratorních parametrů. Díky POCT metodám nám také odpadá možná hemolýza krve při manipulaci se zkumavkami – při POCT vyšetřeních se krev stane hemolytickou velice zřídka. Mezi další přínosy se řadí zmenšení rizika záměny vzorků, těsnější podíl ošetřujícího personálu na péči o pacienta a snížení počtu pacientů odeslaných k hospitalizaci. [2, 13]

Pravděpodobně největší nevýhodou provádění testů v režimu POCT je, že každý test musí být hodnocen se znalostí jeho citlivosti a tím pádem možné falešné pozitivita a negativita. Další zápornou stránkou může být fakt, že obsluhující personál nemá vzdělání zaměřené na biochemická laboratorní vyšetření. S tím je provázané stanovení kompetencí a zodpovědnosti, a tím pádem nutnost pravidelného školení daného personálu. Vzhledem k tomu, že jsou POCT přístroje umístěny mimo centrální laboratoře, může nastat situace, kdy test bude nesprávně proveden či bude používán přístroj, který není pravidelně kontrolován. Z ekonomického hlediska mají POCT přístroje vyšší

náklady ve srovnání s náklady centrálních laboratoří, proto je nutné je indikovat skutečně jen tehdy, kdy zásadním způsobem mohou změnit léčbu pacienta. V případě provedení většího počtu vyšetření se však náklady na jedno vyšetření snižují. [2, 13]

4 POCT METODY A PŘÍSTROJE

Největší využití nalézají POCT metody při diferenciální diagnostice v rámci akutní péče, nebo v průběhu monitorování nemoci a účinnosti léčby u chronicky nemocných pacientů. V současné době je na trhu velký výběr POCT zařízení. Jednotlivé přístroje umožňují provést jednu nebo více POCT metod. [1]

POCT metody využívají pro stanovení výsledků například diagnostické proužky pro jeden či více analytů (např. stanovení hladiny glukózy v krvi). Přístrojové metody jsou založené na měření reflektance (měřitelná veličina odrazu vln – elektromagnetických i mechanických), fluorescence či optického signálu. [1, 4, 5]

4.1 Glukometry

4.1.1.1 Popis metody

Nejpoužívanější skupinou POCT systémů jsou glukometry pracující na principu biosenzorů. Z toho vyplývá, že metoda je spojením testovacího proužku a přístroje. Glukometry se řadí mezi přístroje běžně používané v urgentní péči a v domácí péči v rámci selfmonitoringu. [1, 4]

Glykemie (koncentrace glukózy v krevním séru) se stanovuje z kapky plné kapilární krve z bříška prstu. Kapka se následně aplikuje na testovací proužek, který je vložen v glukometru. Naměřená hodnota glykémie se po 5-20 s objeví na displeji přístroje. [1]

Je však důležité si pamatovat, že vyšetření glykémie pomocí glukometru nenahrazuje rutinní laboratorní vyšetření. Tato POCT metoda sice není zařazena do povinnosti pravidelného provádění externí kontroly kvality, i přesto se

doporučuje provádět kontroly měření formou srovnání výsledků z glukometru s laboratorními výsledky. [1, 4]

4.1.2 Klinický význam vyšetření

Glykémie je za fyziologických podmínek udržována v krvi v rozmezí 3,3-5,8 mmol/l nalačno. Hladina cukru v krvi je ovlivňována dvěma hlavními faktory. Snižuje v závislosti působení inzulínu, a naopak se zvětšuje díky glukagonu, katecholaminům, glukokortikoidům a růstovému hormonu. Pokles glykémie pod hodnotu 3,3 mmol/l se označuje jako hypoglykémie. Tento stav doprovází různá onemocnění, např. vznik endokrinně aktivních nádorů, které produkují inzulín nebo při hladovění. Naopak zvýšená hladina v cukru krvi se nazývá hyperglykémie. Ta je základním projevem diabetes mellitus (DM), ale může k ní docházet i při stresových situacích, při operacích nebo při traumatech. [1, 6]

4.2 Stanovení glykovaného hemoglobinu

4.2.1 Popis metody

Glykovaný hemoglobin (Hb) se stejně jako glykémie stanovuje z kapky kapilární krve, v tomto případě však pacient nemusí být nalačno. Vzorek se vloží do plně automatizovaného přístroje, který ho vyhodnotí nejpozději do 4 minut. Vyšetření glykovaného Hb je považováno za jeden z nejlepších způsobů, jak monitorovat probíhající terapii DM. [1, 4]

Jelikož se nejedná o akutní vyšetření, přístroje pro měření glykovaného Hb by měly být používány jen v případech, kdy nejsou trvale dostupné standardizovaná klinická laboratorní vyšetření. [4]

4.2.2 Klinické indikace a význam vyšetření

Glykovaný Hb vzniká vazbou glukózy na molekulu Hb a jeho tvorba je ireverzibilní. Jeho hladina tedy ukazuje koncentraci glukózy v krvi po celou dobu života erytrocytů, což bývá 120 dní. Při vyšetření se tedy posuzuje delší časový úsek, většinou je to období 4-6 týdnů před dnem provedení testu. Tento údaj se tímto tedy stává jedním z nejdůležitějších při posuzování kompenzace DM. Lze tak totiž dokázat, zda byly dodrženy dietní opatření či nikoli. U diabetiků 2. typu je doporučeno vyšetření glykovaného Hb opakovat 2x-4x ročně. [1, 6]

Měření glykovaného Hb je sice výhodné z pohledu zjišťování celkové kompenzace DM v posledních několika měsících, neznázorňuje však, zda byly hodnoty glykemie v tomto období vyrovnané či nikoli. To znamená, že hodnoty glykovaného Hb naměřené při vyšetření, budou stejné v případě, že glykemie kolísaly z extrémně vysokých hodnot do naopak velmi nízkých hodnot, i v opačném případě, a to vyrovnaných hodnot glykemie, které měly v daném období jen nepatrné odchylky od dlouhodobého průměru. Hodnotu glykovaného Hb je tedy důležité hodnotit v kontextu s naměřenými hodnotami glykemie z konkrétního období. [1]

4.3 Močové proužky

4.3.1 Popis metody

Základní kvalitativní biochemické vyšetření moči se dá provádět pomocí testovacích proužků. Hlavními parametry zjišťovanými pomocí této POCT metody jsou například Hb, leukocyty, bilirubin, glukózy, krev, ketolátky a dále kreatinin. Tyto proužky ukazují zvýšenou koncentraci analytu formou intenzity zbarvení konkrétního indikačního pole. Funguje to tak, že indikační proužek se celý ponoří do nádoby s močí na dobu 2-3 s, následně se vyjme a na reakční dobu

cca 1 minuta se položí do vodorovné polohy. Indikační čidla po uplynutí této doby změni zbarvení, a tak je tedy možné zjistit výsledek. Pro stanovení výsledku vyšetření se využívá srovnávací stupnice na obvodu obalu testu. [1, 4, 6]

Výsledek testovacích proužků se dá stanovit také pomocí reflexního fotometru. Použitím tohoto způsobu vyhodnocení se předejde možné subjektivní interpretaci barevné odezvy diagnostických polí z důvodu proměnlivých světelných podmínek na oddělení, individuální schopnosti porovnávání barev či silným zbarvením vzorku. [1]

4.3.2 Klinické indikace a význam vyšetření

Využití diagnostických proužků při testování moči je vhodné použít při onemocnění ledvin a močových cest, jater a žlučových cest a také při metabolických poruchách. [1]

4.4 Koagulometry

4.4.1 Popis metody

V posledních letech se velmi rozšiřuje potřeba poskytování antikoagulační léčby. Z toho plyne nutnost pravidelných kontrol a případných úprav farmakologické terapie. Následkem toho se zvětšuje i význam POCT pro stanovení protrombinového času. Výsledky tohoto vyšetření bývají udávány v jednotkách INR (International Normalized Ratio = mezinárodní normalizovaný poměr), eventuálně aPTT (aktivovaný parciální tromboplastinový čas). [1, 4, 6]

Stejně jako u většiny ostatních je i u koagulometrů důležité, aby byla prokázána jejich srovnatelnost s laboratorními vyšetřeními. V laboratořích se totiž používá jiný způsob stanovení protrombinového času – citrátová plazma.

Protože POCT systémy stanovují výsledky z plné krve, je jejich postup získávání finálních hodnot odlišný. [4]

Test se opět provádí z kapilární krve, které se odebere z bříška prstu. Vzorek krve je pak nanesen na testovací proužek, který se zasune do analyzátoru. V přístroji se nachází činidlo, které po smíchání krví aktivuje koagulaci. Přístroj výsledek získává pomocí detekce prvního elektrochemického signálu, který se objeví. Tento signál vzniká, když enzym trombin rozštěpí peptidový substrát. Koagulometr pak dobu, která uplyne právě od vzniku signálu převede pomocí algoritmu na standartní jednotky INR a zobrazí výsledek na displeji. [1]

4.4.2 Klinické indikace a význam vyšetření

Hodnota INR je dána poměrem doby potřebné ke srážení krve (protrombinového času) a doby potřebné ke srážení krve ve standardizovaném kontrolním vzorku (čas směsné kontrolní plazmy). Pokud je hodnota INR udržována v požadovaném terapeutickém rozmezí, je protisrážlivá léčba účinná. Z tohoto důvodu je nezbytné provádění pravidelných kontrol hodnoty INR. Využívá se toho hlavně při léčbě Warfarinem (perorální antikoagulancium), který potlačuje tvorbu prokoagulačních faktorů závislých na vitamínu K (např. protrombin). [1, 4]

Koagulometry jsou využívány i na odděleních urgentního příjmu, či jiných odděleních, kde se řeší akutní stavy pacientů. Jak bylo již zmíněno, v dnešní době je pacientům čím dál tím častěji předepisována antikoagulační léčba, a to může mít vliv na případná masivní krvácení, se kterými by pacient mohl být do zdravotnického zařízení přivezen. Takový pacient nemusí být při vědomí, tudíž může být koagulometr jediným způsobem, kterým může personál daného oddělení odhalit, zda má pacient nasazenou některou z možných antikoagulačních terapií. [11]

4.5 Kazetové systémy

Kazetové systémy neboli jiným slovem cartridge, jsou přístroje na analýzu krve a můžeme je rozdělit do dvou kategorií. Do první kategorie patří jednoanalytové přístroje (kazety) pro jednorázové použití, např. kazety sloužící k vyšetření prokalcitoninu. Druhou skupinou jsou multifunkční kazety, které nám umožňují provést vyšetření základního spektra statimových analytů, např. iontů, pH, troponinu, glukózy, Hb apod. Největší využití naleznou tyto přístroje na zdravotnických záchranných službách či na odděleních urgentního příjmu. Hlavními indikacemi pro využití POCT kazetového systému pro provedení analýzy krev jsou:

- dušnost nejasné etiologie;
- bolesti na hrudi;
- bezvědomí nejasné etiologie;
- šokové stavy nejasné etiologie;
- bolesti břicha nejasné etiologie;
- sepse;
- akutní intoxikace;
- centrální mozková příhoda (CMP);
- krvácení. [4, 13]

V současné době se můžeme na odděleních běžně setkat i POCT systémy stanovující hladiny markerů srdečního poškození (např. troponin), markeru srdečního selhávání – BNP (Brain natriuretic peptide) nebo markeru tromboembolické nemoci – D-dimer. Tato vyšetření je možné využít i na pracovištích intenzivní kardiologické péče, a to při prvním kontaktu s pacientem přicházejícím s podezřením na akutní infarkt myokardu (AIM). Výhodou jsou ale tyto testy provedené v systému POCT pouze tehdy, pokud není možné laboratorní stanovení těchto markerů do 60 minut. [1]

4.5.1 D-dimery

4.5.1.1 Popis metody

Vyšetření D-dimerů se provádí z krve a dá se využít jak krev kapilární, tak venózní. Pokud je zvolen odběr kapilární krve, je třeba použít větší lancetu, prst příliš dlouho nemasírovat a je důležité dbát na to, aby se odebraná krev ihned zpracovala. Odběr venózní krve pro účely tohoto vyšetření je nutné provádět s co nejkratším možným zaškrcením paže pacienta, tzn. maximálně do 1 minuty. [1]

Získaná krev se posléze nanese na testovací proužek, který vložen do automatizovaného přístroje. Ten pomocí imunochemického principu do několika minut poskytne kvantitativní výsledek. Koncentrace D-dimerů se udává v DDU jednotkách (D-dimer units = D-dimer jednotky), tzn. mg/l DDU, ale označení DDU se obvykle nepíše. Používají se i jednotky FEU (Fibrinogen ekvivalentní jednotky), tzn. mg/l FEU, označení FEU se naopak musí udávat. Jednotky se liší podle použité diagnostické soupravy. [1]

Pokud je koncentrace D-dimerů nižší než 0,5 mg/l FEU (1 mg/l DDU = 2 mg/l FEU) považuje se test za negativní. Výsledné hladiny D-dimerů však nelze porovnávat s jinými výsledky stanovenými různými dalšími metodami. Je tedy nutné se řídit referenčním rozmezím uvedeným v popisu diagnostické soupravy. [1]

4.5.1.2 Klinické indikace a význam vyšetření

Po vzniku sraženiny nastává proces, který se nazývá fibrinolýza, což je odbourávání vzniklé krevní sraženiny. D-dimer je fragment proteinu vznikajícího při fibrinolýze. Je tedy ukazatelem aktivace hemostázy neboli zastavení krvácení, ale pouze za předpokladu, že nebyla porušena fibrinolýza

ani odbourávání D-dimeru. Právě proto je tak klinicky významný. Stanovení D-dimerů tedy slouží k vyloučení hluboké žilní trombózy nebo plicní embolie u pacientů, kteří vykazují klinické příznaky. Dále je vyšetření indikováno při diseminované intravaskulární koagulaci (DIC). Zvýšená hladina D-dimerů se může objevit také při úrazech, po chirurgickém zákroku, u zánětu nebo u onemocnění jater či plic. [1, 6, 12]

4.5.2 Troponin

4.5.2.1 Klinické indikace a význam vyšetření

Troponin T a troponin I jsou specifickými biomarkery poškození buněk srdeční svaloviny (kardiomyocytů). Z tohoto důvodu je jejich stanovení, spolu s klinickými příznaky zásadní pro diagnostiku akutního koronárního syndromu. Role stanovení hladiny troponinu jednou z velice senzitivních laboratorních metod v diagnostice a prognóze akutního infarktu myokardu je dokonce popsána v doporučeních Evropské kardiologické společnosti. V těchto doporučeních jsou také popsány stavy, které mohou potenciálně hodnoty troponinu v krvi zvyšovat – např. tachyarytmie a bradyarytmie, myokarditida, chronická či renální dysfunkce, hypertenzní krize nebo plicní embolie. Při vzniku AIM nastupuje zvýšení troponinu v průběhu 3-8 hodin od začátku a za 8-12 hodin je dosaženo prvního vrcholu. Během následujících 7-10 dnů klesá hladina troponinu na neměřitelné množství. [1, 7]

4.5.3 Hemoglobin

4.5.3.1 Klinické indikace a význam vyšetření

Hemoglobin je protein obsahující železo, který je součástí erytrocytů a slouží k přenosu kyslíku a oxidu uhličitého. Fyziologické hodnoty u mužů jsou 135-174 g/l a u žen 116-163 g/l. Jeho hladina se obvykle stanovuje v rámci vyšetření krevního obrazu. Měření koncentrace Hb je běžným vyšetřením jak v primární,

tak v akutní péči. Příčiny snížení Hb jsou anemie a krvácení. Naopak zvýšení může být způsobeno dehydratací, chronicky sníženou plicní ventilací, kouřením nebo pobytem ve vysoké nadmořské výšce. [1, 6]

4.6 Stanovení C-reaktivního proteinu

4.6.1 Popis metody

POCT přístroje pro stanovení C-reaktivního proteinu (CRP) v krvi často pro měření využívají reakce proteinu se specifickou protilátkou proti lidskému CRP. Tento princip je totožný s tím, jenž se používá v klasické biochemické laboratoři. Je tedy pravděpodobné, že se hodnoty získané pomocí laboratorních i POCT měření budou shodovat. [1, 4]

CRP je další hodnota pro jejíž stanovení se využívá kapilární krev odebraná z bříška prstu. Krev se většinou odebírá prostřednictvím skleněné kapiláry. [1]

4.6.2 Klinické indikace a význam vyšetření

CRP je velice specifický a senzitivní ukazatel zánětu. K zásadnímu zvýšení hladiny dochází již za 6-8 hodin od počátku zánětlivého procesu. Nejvyšších hodnot dosáhne za 24-48 hodin. Měření CRP neukazuje pouze bakteriální infekce, ale dají se podle něj rozpoznat i virová infekční onemocnění. Výsledky zjištěné pomocí této POCT metody se tedy dají použít při zahájení léčby antibiotiky. [1, 4]

CRP představuje jednu z hlavních metod napomáhající lékařům k rychlým klinickým rozhodnutím týkajících se zánětlivých stavů. Stejně tak jako hladina CRP na začátku onemocnění rychle stoupa, tak po jeho skončení zase naopak velmi rychle klesá. Právě proto slouží k zásadní metodě monitorování průběh zánětu. U zdravých lidí je střední hodnota CRP v séru menší než 1 mg/l. 90 %

zdravé populace má hodnotu CRP pod 3 mg/l. Obecně používaná hranice fyziologických hodnot s ohledem na přítomnost či nepřítomnost tzv. velkého zánětu je 10 mg/l. Hodnoty CRP pod 25 mg/l poukazují spíše na virovou infekci a hodnoty nad 50 mg/l spíše na bakteriální. Závažná infekce se většinou vyznačuje hodnotami kolem 100 mg/l. Mezi tyto infekce spadá např. bronchopneumonie nebo meningitis. Takto vysoké hodnoty mohou být vyvolány i virovou pneumonií. Nejvyšší hodnoty kolem 500-1000 mg/l vyvolávají velmi těžké bakteriální infekce, např. peritonitida či sepse. [1]

I hodnoty CRP mohou být ovlivněny různými vlivy, kterými jsou například kouření nebo užívání hormonální antikoncepce. Nezkreslují ale hodnoty natolik, aby to bylo nějak významné při stanovování zánětu. CRP se ale výrazně zvyšuje v případě autoimunitních zánětů. [1]

4.7 Imunochemický test na okultní krvácení

4.7.1 Popis metody

Jednou z výhod tohoto způsobu zjišťování přítomnosti okultního krvácení je, že k provedení vyšetření stačí pouze jeden vzorek stolice. Další pozitivum imunochemického testu je, že má vyšší citlivost pro lidský hemoglobin a zároveň menší citlivost pro krvácení v horní části gastrointestinálního traktu. Také je nezávislý na dietě či právě probíhající léčbě. [1]

4.7.2 Klinické indikace a význam vyšetření

Jednou z častých příčin okultního krvácení bývá rakovina tlustého střeva nebo žaludku. Právě rakovina tlustého střeva patří mezi nejčastější onkologická onemocnění u mužů i žen. Další stavy, při kterých je možné detekovat okultní krvácení, jsou polypy nebo vředová choroba. [4]

Kvantitativní imunochemický test na okultní krvácení ve stolici (iTOKS) je indikován především při v průběhu screeningu kolorektálního karcinomu, a to u osob nad 50 let jednou za rok a u osob nad 55 let každé dva roky. Vyšetření POCT iTOKS mohou provádět jak praktičtí lékaři, tak ambulantní gynekologové. Pozitivní výsledek je pak následně brán jako indikace k provedení kolonoskopie. [1, 4]

Pozitivita či negativita testu je zásadně ovlivněna tím, jaká prahová hodnota pozitivy (tzv. cut-off) je stanovena. Čím vyšší je cut-off, tím menší je citlivost testu. Zároveň se zvyšuje jeho specificita. V současné době se doporučuje použití kvantitativních testů s přesně nastavenými prahovými hodnotami positivity a také pravidelná externí kontrola přesnosti vyšetření, a to jak pro screening kolorektálního karcinomu, tak i pro vyšetření ve všech jiných případech, ve kterých by se okultní krvácení mohlo vyskytnout. [1, 4]

4.8 Imunochromatografické proužky

Tyto metody, využívající imunochemického principu, mají velmi rozmanité využití, např. stanovení troponinu, infekční antigenní testy nebo protilátky (např. streptokok, HIV). Nejrozšířenější metodou spadající do této kategorie jsou těhotenské testy, ty stanovují hladinu hCG (humánního choriogonadotropinu) v moči. Dalším příkladem jsou ovulační testy odhalující zvýšené množství LH (luteinizační hormon) v moči. Často používané jsou i jednorázové screeningové testy na drogy, a to jak z moči, tak ze slin. [4]

Imunochromatografické testy fungují obvykle na principu kontrolní linie. To znamená, že na každém funkčním testu se nejdříve zbarví tato kontrolní linie a až posléze se případně zobrazí druhá linie ukazující pozitivitu testu. [4]

4.8.1 Screeningové testy na drogy

Screeningové testy na drogy jsou určeny k odhalení konkrétních drog nebo jejich metabolitů v moči nebo i ve slinách. Jsou to hlavně testy ukazující přítomnost opiátů (morfin, heroin, kodein), marihuany, kokainu, amfetaminů, benzodiazepinů, metamfetaminu (pervitin), tricyklických antidepresiv, extáze apod. Fungují na principu kvantitativních imunochemických chromatografických testů, které využívají monofunkční nebo polyfunkční soubory. V těch může být až deset testů. Okno, ve kterém je možné drogy v moči rozpoznat, se většinou pohybuje v rozmezí 3-4 dnů. Toto neplatí pro kanaboidy, ty se akumulují v tukové tkáni a jejich detekční okno se tedy pohybuje až v rozmezí několika týdnů. V krvi je možné drogy detekovat mnohem kratší dobu, většinou 24 hodin.

V případě použití orientačních testů mohou být výsledky falešně pozitivní i negativní. Pokud je tedy nutné screening provést pro forenzní účely, je zapotřebí test udělat v akreditované toxikologické laboratoři, kde využívají jiné metody odhalení drog v organismu. [1]

4.8.2 Těhotenský test

Tento test také spadá do kategorie imunochemických chromatografických testů. Měří přítomnost hCG v krevním séru či v moči. Test je určen hlavně pro domácí účely, a to pro detekci časného těhotenství. Je třeba dbát na to, aby se test neprováděl ve zředěné moči, jelikož to by mohlo mít za následek falešně negativní výsledek. Nejvhodnější způsob provedení testu je z první ranní moči. Teoreticky je možná skutečnost, že bude test pozitivní již po 7-10 dnech od otěhotnění, nicméně test je však doporučeno provádět až zhruba týden po vynechání menstruace. Následně je ideální, když se test za 10 dní zopakuje. [1]

4.9 Další POCT metody

Na oddělení urgentního příjmu či na akutních lůžkových oddělení je možné se setkat s řadou dalších POCT metod, například s testem na určení krevních skupin, důležitým při podávání krevní transfúze. Ne všechny metody jsou však natolik využívané nebo známé. Proto jsou zde jen vypsány některé další metody vyšetření, které je možné provádět v režimu Point of care testing.

Další POCT metody:

- Imunografické rychlotesty pro průkaz antigenů různých infekčních agens – influenza A+B, adenoviry, Helicobacter
- Metody na stanovování hladin léků.
- Měření hladiny cholesterolu.
- Metody na měření kalprotektinu ve stolici k diferenciální diagnostice zánětlivých a nádorových onemocnění tlustého střeva.

4.10 Další POCT přístroje

Jedním z příkladů využití metody Point of care testing z hlediska přístrojů je ultrazvuk. Vzhledem k tomu, že výsledky tohoto vyšetření nemůžeme jakožto nelékařský zdravotní personál správně vyhodnotit, rozhodla jsem se proto tuto metodu zmínit jen jako ukázkou dalšího využití bedside monitoringu u kritických stavů.

4.10.1 Point of care ultrazvuk

Cílem Point of care (POC) ultrasonografického vyšetření pacienta je hledat odpověď na konkrétní otázku, která by mohla vysvětlit nebo přiblížit příčinu kritického stavu pacienta, např.: Je přítomná volná tekutina v dutině břišní, v hrudníku, v perikardu? Výsledek vyšetření ovlivní následné diagnostické

a terapeutické úkony v celkovém managementu kriticky nemocného pacienta. Použití POC ultrazvuku je vhodné v každém kritickém případě, kdy je důležitá rychlost vyhodnocení a pohotovému řešení klinického stavu pacienta. Takové stavy mohou nastat před, v průběhu, i po resuscitaci. [8, 10]

Tento způsob využití ultrazvuku (USG – ultrasonografie) u kritických stavů je velice důležitý a potřebný jak pro lékaře, tak pro pacienta, a to především v situaci, kdy není dostatek času pacienta odeslat na vyšetření do konkrétní odborné ambulance, např.: kardiologické. V dalším případě nemusí být potřebný odborník v nemocnici k dispozici – v nočních hodinách apod. Výhodou je, že POC ultrazvukové vyšetření provádí klinický lékař, který je s pacientem od prvního kontaktu, je obeznámen s pacientovou anamnézou a dokáže tak ultrazvukový nálezný zhodnotit s ohledem na celkový klinický stav pacienta, např.: lékař urgentního příjmu, traumatolog, anesteziolog, intenzivista, či chirurg. [8]

4.10.1.1 Role USG u traumatu – E-FAST (Extended focused sonography in trauma should be FAST!)

Ultrazvukové vyšetření je nedílnou součástí při vyšetřování polytraumatického pacienta. Cílem je zjistit přítomnost život ohrožujících stavů, jako je krvácení v dutině břišní nebo perikardu (vyšetření FAST – focused sonography in trauma), případně hemotorax/pneumotorax (rozšířené FAST, tzv. E-FAST – extended focused sonography in trauma). [8]

4.10.1.2 Role USG v průběhu kardiopulmonální resuscitace

Kardiopulmonální resuscitace (KPR) je velmi náročný výkon, při jehož provádění – včetně diagnostických a terapeutických úvah a intervencí – hraje USG důležitou pomocnou roli. Použití USG při probíhajícím KPR může zlepšit výsledky resuscitace tím, že umožňuje dřívejší odhalení možných reverzibilních

příčin – tzv. 4T (tenzní pneumotorax, tamponáda, tromboembolie, toxicita) nebo 4H (hypovolemie, hypoxie, hypokalemie/hyperkalemie, hypotermie), což jsou potenciálně reverzibilní příčiny zástavy oběhu. Pomocí Point of care ultrazvuku se dá zjistit přítomnost či naopak nepřítomnost alespoň pěti těchto příčin:

- Hypoxie – správná poloha endotracheální kanyly.
- Diagnóza tenzního pneumotoraxu.
- Hypovolemie – malá a kolabující dolní dutá žíla a malý enddiastolický rozměr levé komory.
- Tromboembolie – plicní embolie – pravá komora je na první pohled větší než levá a často i přítomnost trombu v proximálních žilách.
- Tromboembolie – akutní infarkt myokardu – neprůchodnost nebo zúžení koronární tepny a hypokinetická/dyskinetická/akinetická levá komora.
- Tamponáda srdeční – tekutina v perikardu. [8, 10]

5 METODIKA

K vytvoření praktické části mé bakalářské práce jsem si zvolila kvantitativní výzkum zpracovaný formou rozhovorů doplněných pozorováními. Myslím si, že v případě popisování využitelnosti a spolehlivosti určitých metod vyšetření či přístrojů používaných ke specifickým vyšetřením, je nejlepší využít poznatky a zkušenosti lidí, kteří s těmito metodami a přístroji pracují. Během studia jsem na svých praxích některé tyto POCT metody viděla a měla jsem možnost si je sama vyzkoušet, např. zjišťování glykemie pomocí glukometrů. Některé z rozhovorů, které jsem zpracovala, jsou tedy i z oddělení, kde jsem byla na praxích. Na těchto místech jsem také prováděla pozorování, pomocí kterých jsem chtěla zjistit, zda pracovníci na odděleních pracují s přístroji a metodami tak jak by měli.

Otázky pro dané rozhovory jsem vypracovala podle toho, co mi během tvorby teoretické části práce přišlo jako důležité porovnat s reálnými zkušenostmi sester a zdravotnických záchranářů, popř. doktorů. Do rozhovorů jsem se rozhodla zahrnout i otázku na to, jaké všechny POCT metody pracovníci na oddělení znají. Učinila jsem tak proto, že si myslím, že i přesto, že velké množství POCT metod a přístrojů se ve zdravotnictví denně používá, málokdo ví, do jaké kategorie vyšetřovacích metod vlastně spadají.

Rozhovory byly provedeny s jedenácti nelékařskými zdravotními pracovníky a s dvěma lékaři z různých oddělení. Byl to především personál z urgentních příjmů a akutních lůžkových oddělení různých pražských nemocnic. Jejich názory a poznatky jsem doplnila rozhovory s lidmi z jiných lůžkových oddělení, např. chirurgické lůžkové oddělení, infekčním oddělení či na pediatrii. Záměrně jsem si vybrala takhle rozmanité spektrum respondentů. Máme totiž jakožto budoucí zdravotničtí záchranáři spoustu možností, na jaké oddělení se po škole

vydat. Chtěla jsem tedy, aby práci mohl využít i někdo, kdo se nechystá přímo na urgentní příjem.

Většinu respondentů jsem navštívila na daném oddělení. Všichni byli seznámeni s účelem rozhovoru a s jeho zpracováním do bakalářské práce souhlasili.

6 ROZHOVORY

6.1 Rozhovor 1

První rozhovor byl proveden s pracovníkem urgentního příjmu.

1. Jak dlouho pracujete ve zdravotnictví?
 - 3 roky.
2. Na jaké momentálně pracujete pozici?
 - Zdravotnický záchranář.
3. Víte, jaká vyšetření spadají do kategorie POCT metod?
 - Vyšetření biochemické, hematologické z krve, stěrů sliznic, moče aj.
4. Jaké POCT metody na oddělení používáte?
 - Biochemické testovací proužky z moče, proužky z moče na drogy, měření krevních plynů spojené s biochemickým analyzátořem, alkohol tester, GinaExpert – to je test a chřipku nebo covid ze stěru sliznice.
5. Které z POCT metod používáte nejčastěji?
 - Biochemický analyzátoř krve a astrup.
6. Které z POCT metod používáte minimálně nebo vůbec?
 - Test na chřipku a na covid.
7. Prošli jste příslušným školením ke správnému použití POCT metody/přístroje?
 - Ano, školení provedla vrchní sestra.
8. Jaké mají podle Vás POCT metody výhody?
 - Jsou rychlé, dostupné a poskytují dobrý náhled na stav pacienta bez nutnosti čekání na výsledky z laboratoře.
9. Jaké mají podle Vás POCT metody nevýhody?
 - Nižší referenční meze, nutnost tolerance nepřesnosti v měření při extrémních hodnotách výsledku. V případě proužků na moč i občasné nefunkčnosti testů.
10. Jak jsou podle Vaší zkušenosti postupy při testování náročné?
 - Nenáročné. Nevyžadují žádnou speciální přípravu.
11. Myslíte si, že výsledky zjištěné pomocí POCT metod jsou srovnatelné s laboratorními výsledky?
 - Ne všechny, ale poskytují kvalitní orientační náhled.
12. Jsou podle Vás výsledky zjištěné pomocí POCT vyšetření dostatečně vypovídající pro zahájení léčby pacienta?

- Ano, ale až za klinickým vyšetřením pacienta a obdržení výsledků z laboratoře.
13. Provádí se u vás na oddělení pravidelné kontroly přesnosti POCT přístrojů?
- Ano, provádí.

6.2 Rozhovor 2

Druhý rozhovor byl proveden se zdravotnickým záchranářem pracujícím na Zdravotnické záchranné službě (ZZS), na jednotce intenzivní péče (JIP), oddělení následné intenzivní péče (NIP) a oddělení dlouhodobé intenzivní ošetrovatelské péče (DIOP).

1. Jak dlouho pracujete ve zdravotnictví?
 - Od roku 2020.
2. Na jaké momentálně pracujete pozici?
 - Řidič-záchranář a praktická sestra.
3. Víte, jaká vyšetření spadají do kategorie POCT metod?
 - Astrup, stanovení minerálů, glykemie, laktát, vyšetření moči, test na drogy.
4. Jaké POCT metody na oddělení používáte?
 - Glykemie, astrup plus minerály a ionty, laktát.
5. Které z POCT metod používáte nejčastěji?
 - Glykemie, astrup.
6. Které z POCT metod používáte minimálně nebo vůbec?
 - Test na drogy a vyšetření moči.
7. Prošli jste příslušným školením ke správnému použití POCT metody/přístroje?
 - Ne, pouze rychlé seznámení ze stran kolegů.
8. Jaké mají podle Vás POCT metody výhody?
 - Rychlý výsledek, dobrá dostupnost, jednoduchost provedení a vyhodnocení, možnost provedení vyšetření v místě ošetřování pacienta.
9. Jaké mají podle Vás POCT metody nevýhody?
 - Možnost zkreslení výsledků nesprávným odběrem a manipulací s biologickým materiálem. Oproti laboratorním výsledkům mohou být o něco nepřesnější.
10. Jak jsou podle Vaší zkušenosti postupy při testování náročné?

- Dle mého názoru nejsou při postupy při testování nijak náročné.
11. Myslíte si, že výsledky zjištěné pomocí POCT metod jsou srovnatelné s laboratorními výsledky?
 - Domnívám se, že laboratorní výsledky mohou být přesnější, ale rozdíl by neměl být nijak zásadně velký.
 12. Jsou podle Vás výsledky zjištěné pomocí POCT vyšetření dostatečně vypovídající pro zahájení léčby pacienta?
 - Dle mého názoru ano.
 13. Provádí se u vás na oddělení pravidelné kontroly přesnosti POCT přístrojů?
 - Ano, přístroje musí procházet pravidelnými kontrolami.

6.3 Rozhovor 3

Třetí rozhovor jsem se rozhodla zpracovat se sestřičkou na chirurgickém lůžkovém oddělení.

1. Jak dlouho pracujete ve zdravotnictví?
 - 27 let.
2. Na jaké momentálně pracujete pozici?
 - Všeobecná sestra na chirurgii.
3. Víte, jaká vyšetření spadají do kategorie POCT metod?
 - CRP, glykemie, protisrážlivá léčba warfarinem, antigenní testy na covid 19, močové proužky, hCG.
4. Jaké POCT metody na oddělení používáte?
 - Měření glykemie.
5. Které z POCT metod používáte nejčastěji?
 - Měření glykemie.
6. Které z POCT metod používáte minimálně nebo vůbec?
 - Kromě glukometru na oddělení žádné POCT přístroje nepoužíváme. Všechno ostatní posíláme do laboratoře.
7. Prošli jste příslušným školením ke správnému použití POCT metody/přístroje?
 - Ne.
8. Jaké mají podle Vás POCT metody výhody?
 - Hlavně rychlost.
9. Jaké mají podle Vás POCT metody nevýhody?
 - Mohou ukazovat nepřesné informace.
10. Jak jsou podle Vaší zkušenosti postupy při testování náročné?

- Velmi snadné.
11. Myslíte si, že výsledky zjištěné pomocí POCT metod jsou srovnatelné s laboratorními výsledky?
 - Ne.
 12. Jsou podle Vás výsledky zjištěné pomocí POCT vyšetření dostatečně vypovídající pro zahájení léčby pacienta?
 - Ano.
 13. Provádí se u vás na oddělení pravidelné kontroly přesnosti POCT přístrojů?
 - Ano.

6.4 Rozhovor 4

Čtvrtý rozhovor byl proveden se zdravotnickou záchranářkou pracující na oddělení urgentního příjmu.

1. Jak dlouho pracujete ve zdravotnictví?
 - Na plný úvazek 10 měsíců.
2. Na jaké momentálně pracujete pozici?
 - Zdravotnický záchranář na urgentním příjmu.
3. Víte, jaká vyšetření spadají do kategorie POCT metod?
 - Některá ano.
4. Jaké POCT metody na oddělení používáte?
 - Odebírání venózní krve na astrup, kapilární do glukometru a INR.
5. Které z POCT metod používáte nejčastěji?
 - Nejspíše astrup.
6. Které z POCT metod používáte minimálně nebo vůbec?
 - INR.
7. Prošli jste příslušným školením ke správnému použití POCT metody/přístroje?
 - Ano.
8. Jaké mají podle Vás POCT metody výhody?
 - Je to rychlé.
9. Jaké mají podle Vás POCT metody nevýhody?
 - Na některých přístrojích může být závada a mohou uvádět nepřesné výsledky.
10. Jak jsou podle Vaší zkušenosti postupy při testování náročné?
 - Nenáročné.

11. Myslíte si, že výsledky zjištěné pomocí POCT metod jsou srovnatelné s laboratorními výsledky?
 - Při správně údržbě a v případě, že je přístroj kvalitní, tak ano.
12. Jsou podle Vás výsledky zjištěné pomocí POCT vyšetření dostatečně vypovídající pro zahájení léčby pacienta?
 - Některých jeho symptomů ano – např. výsledky zjištěné glukometrem.
13. Provádí se u vás na oddělení pravidelné kontroly přesnosti POCT přístrojů?
 - Ano, pravidelně.

6.5 Rozhovor 5

Další rozhovor byl proveden s lékařem ze ZZS Tento rozhovor jsem se rozhodla realizovat i přesto, že respondent má jakožto lékař vyšší kompetence. Měl by sloužit především jako porovnání vybavení POCT přístroji na urgentních příjmech a ZZS.

1. Jak dlouho pracujete ve zdravotnictví?
 - 11 let.
2. Na jaké momentálně pracujete pozici?
 - Lékař ZZS a UP (urgentní příjem).
3. Víte, jaká vyšetření spadají do kategorie POCT metod?
 - Domnívám se, že ano.
4. Jaké POCT metody na oddělení používáte?
 - ZZS – hemoglobin, glykemie.
 - UP – INR, minerály, glykemie, urea, CRP, D-Dimer, troponin.
5. Které z POCT metod používáte nejčastěji?
 - Minerály, glykemie, CRP, troponin.
6. Které z POCT metod používáte minimálně nebo vůbec?
 - INR, hCG.
7. Prošli jste příslušným školením ke správnému použití POCT metody/přístroje?
 - Ano.
8. Jaké mají podle Vás POCT metody výhody?
 - Rychlost vyhodnocení výsledků.
9. Jaké mají podle Vás POCT metody nevýhody?
 - Pro ZZS nepřenositelnost přístrojů.

10. Jak jsou podle Vaší zkušenosti postupy při testování náročné?
 - Minimálně.
11. Myslíte si, že výsledky zjištěné pomocí POCT metod jsou srovnatelné s laboratorními výsledky?
 - Ano.
12. Jsou podle Vás výsledky zjištěné pomocí POCT vyšetření dostatečně vypovídající pro zahájení léčby pacienta?
 - Ano.
13. Provádí se u vás na oddělení pravidelné kontroly přesnosti POCT přístrojů?
 - Ano.

6.6 Rozhovor 6

Šestý rozhovor byl proveden se zdravotní sestrou z Kardiologického anesteziologického a resuscitačního oddělení.

1. Jak dlouho pracujete ve zdravotnictví?
 - 15 let.
2. Na jaké momentálně pracujete pozici?
 - Všeobecná sestra specialista.
3. Víte, jaká vyšetření spadají do kategorie POCT metod?
 - Krevní plyny, pH, K, Na, Ca, glykemie, laktát atd.
4. Jaké POCT metody na oddělení používáte?
 - Na našem oddělení používáme hlavně systém ABL (astrup) a glukometr, dále ACT (srážlivost krve; hlavně při léčbě heparinem) a Quick.
5. Které z POCT metod používáte nejčastěji?
 - ABL a astrup.
6. Které z POCT metod používáte minimálně nebo vůbec?
 - I-STAT. To je vyšetření krve pomocí kazetového analyzátoru.
7. Prošli jste příslušným školením ke správnému použití POCT metody/přístroje?
 - Ano. Je u nás povinné.
8. Jaké mají podle Vás POCT metody výhody?
 - Okamžitá analýza daných hodnot.
9. Jaké mají podle Vás POCT metody nevýhody?
 - Ojedinele mírná odchylka od hodnoty naměřené v laboratoři.
10. Jak jsou podle Vaší zkušenosti postupy při testování náročné?

- Nejsou náročné.
11. Myslíte si, že výsledky zjištěné pomocí POCT metod jsou srovnatelné s laboratorními výsledky?
 - Ano, rozdíl je minimální.
 12. Jsou podle Vás výsledky zjištěné pomocí POCT vyšetření dostatečně vypovídající pro zahájení léčby pacienta?
 - Určitě. Je to již nepostradatelné metoda. Používá se už i při zahájení terapie.
 13. Provádí se u vás na oddělení pravidelné kontroly přesnosti POCT přístrojů?
 - Ano, provádí, včetně zápisu o kalibraci a kdo kontrolu prováděl.

6.7 Rozhovor 7

Další rozhovor je také proveden se sestrou z Kardiologického anesteziologického a resuscitačního oddělení, ale z jiné nemocnice.

1. Jak dlouho pracujete ve zdravotnictví?
 - 8 let.
2. Na jaké momentálně pracujete pozici?
 - Zdravotní sestra – ARO.
3. Víte, jaká vyšetření spadají do kategorie POCT metod?
 - Glykemie, glykovaný Hb, Sangui test krevních skupin, chemické vyšetření moče, albuminurie, CRP, streptest, drogový screening, INR, D-dimery, Hb, troponin, imunochemický test na okultní krvácení. Dále také POCT metody používané v diagnostice Covid 19.
4. Jaké POCT metody na oddělení používáte?
 - Glykemie, glykovaný Hb, chemické vyšetření moče, CRP, streptest, INR, D-dimery, Hb, troponin, imunochemický test na okultní krvácení, POCT metody pro diagnostiku Covid-19.
5. Které z POCT metod používáte nejčastěji?
 - Stanovení CRP, INR, D-dimery, Hb a stanovení hladiny troponinu.
6. Které z POCT metod používáte minimálně nebo vůbec?
 - Imunochemický test na okultní krvácení, POCT metody pro diagnostiku Covid-19.
7. Prošli jste příslušným školením ke správnému použití POCT metody/přístroje?
 - Ano.

8. Jaké mají podle Vás POCT metody výhody?
 - Rychlost.
9. Jaké mají podle Vás POCT metody nevýhody?
 - Občasná odchylka v hodnotách.
10. Jak jsou podle Vaší zkušenosti postupy při testování náročné?
 - Nejsou náročné.
11. Myslíte si, že výsledky zjištěné pomocí POCT metod jsou srovnatelné s laboratorními výsledky?
 - Ano.
12. Jsou podle Vás výsledky zjištěné pomocí POCT vyšetření dostatečně vypovídající pro zahájení léčby pacienta?
 - Záleží na konkrétním příkladu.
13. Provádí se u vás na oddělení pravidelné kontroly přesnosti POCT přístrojů?
 - Ano.

6.8 Rozhovor 8

Do rozhovorů jsem se rozhodla zařadit ještě jednoho respondenta na pozici lékaře. Věřím, že v porovnávání názorů a zkušeností na POCT metody jsou odpovědi lékařů stejně důležité jako odpovědi NLZP. Osmý respondent je tedy lékař z anesteziologického a resuscitačního oddělení.

1. Jak dlouho pracujete ve zdravotnictví?
 - 3 roky.
2. Na jaké momentálně pracujete pozici?
 - Anesteziolog na anesteziologickém a resuscitačním oddělení a na urgentu.
3. Víte, jaká vyšetření spadají do kategorie POCT metod?
 - Glykemie, glykovaný Hb, chemické vyšetření moče, CRP, INR, D-dimery, troponin, Hb, drogový screening, těhotenský test, test na alkohol, test na Covid-19 atd.
4. Jaké POCT metody na oddělení používáte?
 - Glykemie, test na Covid-19, glykovaný Hb, chemické vyšetření moče, CRP, INR, troponin.
5. Které z POCT metod používáte nejčastěji?
 - Troponin, test na Covid-19, glykovaný Hb.
6. Které z POCT metod používáte minimálně nebo vůbec?

- INR.
7. Prošli jste příslušným školením ke správnému použití POCT metody/přístroje?
 - Ano.
 8. Jaké mají podle Vás POCT metody výhody?
 - Rychlá diagnostika a nasazení medikace.
 9. Jaké mají podle Vás POCT metody nevýhody?
 - Občasná nepřesnost. Nelze jimi zasuplovat laboratorní vyšetření.
 10. Jak jsou podle Vaší zkušenosti postupy při testování náročné?
 - Minimálně.
 11. Myslíte si, že výsledky zjištěné pomocí POCT metod jsou srovnatelné s laboratorními výsledky?
 - Ve většině případů ano.
 12. Jsou podle Vás výsledky zjištěné pomocí POCT vyšetření dostatečně vypovídající pro zahájení léčby pacienta?
 - Ano.
 13. Provádí se u vás na oddělení pravidelné kontroly přesnosti POCT přístrojů?
 - Ano.

6.9 Rozhovor 9

Další rozhovor byl proveden se zdravotnickou záchranářkou pracující na úrazové ambulanci.

1. Jak dlouho pracujete ve zdravotnictví?
 - 7 let.
2. Na jaké momentálně pracujete pozici?
 - Zdravotnický záchranář.
3. Víte, jaká vyšetření spadají do kategorie POCT metod?
 - Ano, například glykemie, močové proužky, CRP, INR, stanovení Hb, troponinu, těhotenské testy nebo testy na alkohol.
4. Jaké POCT metody na oddělení používáte?
 - Glykemie, močové proužky, CRP, Hb, test na alkohol.
5. Které z POCT metod používáte nejčastěji?
 - Glykemie a test na alkohol.
6. Které z POCT metod používáte minimálně nebo vůbec?
 - Netradiční testy.

7. Prošli jste příslušným školením ke správnému použití POCT metody/přístroje?
 - Ano, máme pravidelná školení.
8. Jaké mají podle Vás POCT metody výhody?
 - Rychlost výsledku.
9. Jaké mají podle Vás POCT metody nevýhody?
 - Nelze tím úplně nahradit laboratorní vyšetření.
10. Jak jsou podle Vaší zkušenosti postupy při testování náročné?
 - Nejsou.
11. Myslíte si, že výsledky zjištěné pomocí POCT metod jsou srovnatelné s laboratorními výsledky?
 - Většinou ano.
12. Jsou podle Vás výsledky zjištěné pomocí POCT vyšetření dostatečně vypovídající pro zahájení léčby pacienta?
 - Ano.
13. Provádí se u vás na oddělení pravidelné kontroly přesnosti POCT přístrojů?
 - Ano.

6.10 Rozhovor 10

Respondentem pro další rozhovor byl pracovník na Klinice infekčních nemocí, i zde se totiž používá velké množství POCT testů, byť jiných než například na urgentních příjmech.

1. Jak dlouho pracujete ve zdravotnictví?
 - 13 let.
2. Na jaké momentálně pracujete pozici?
 - Staniční bratr.
3. Víte, jaká vyšetření spadají do kategorie POCT metod?
 - Např.: CRP, kardiomarkery, protilátky IgG a IgM, HIV Ag, legionella Ag, chemické vyšetření moči, glykemie.
4. Jaké POCT metody na oddělení používáte?
 - Legionella Ag, clostridiový toxin a Ag, malarie Ag, HIV antigen (Ag), CRP.
5. Které z POCT metod používáte nejčastěji?
 - Legionella Ag, clostridiový toxin, CRP
6. Které z POCT metod používáte minimálně nebo vůbec?

- HIV Ag – stále totiž více věříme laboratornímu vyšetření.
7. Prošli jste příslušným školením ke správnému použití POCT metody/přístroje?
 - Ano, všemi a na pravidelné bázi.
 8. Jaké mají podle Vás POCT metody výhody?
 - Rychlost vyšetření a určení diagnózy a léčby, než dorazí laboratorní výsledky.
 9. Jaké mají podle Vás POCT metody nevýhody?
 - V některých fázích nemoci to antigen nezachytí.
 10. Jak jsou podle Vaší zkušenosti postupy při testování náročné?
 - Většinou ne.
 11. Myslíte si, že výsledky zjištěné pomocí POCT metod jsou srovnatelné s laboratorními výsledky?
 - Většinou ano, jen záleží na jednotkách, v kterých přístroj vyhodnocuje. Většinou jsou odlišné od standardních jednotek laboratorních metod, např.: mngl, AU/ml, ml
 12. Jsou podle Vás výsledky zjištěné pomocí POCT vyšetření dostatečně vypovídající pro zahájení léčby pacienta?
 - Ano.
 13. Provádí se u vás na oddělení pravidelné kontroly přesnosti POCT přístrojů?
 - Ano, s přesnou evidencí.

6.11 Rozhovor 11

Poslední rozhovor byl proveden s NLZP pracujícím na Oddělení klinické mikrobiologie. Pracovník na tomto oddělení má totiž dobrý přehled o tom, jak moc jsou POCT metody přesné či naopak.

1. Jak dlouho pracujete ve zdravotnictví?
 - 12 let.
2. Na jaké momentálně pracujete pozici?
 - Zdravotní laborant.
3. Víte, jaká vyšetření spadají do kategorie POCT metod?
 - CRP, streptokokové testy, antigenní testy – Covid-19, Legionella, Rota (adenoviry), atd.
4. Jaké POCT metody na oddělení používáte?

- Ag Covid-19, STPN Ag (streptest), virové Ag ve stolici, Legionella Ag, Clostridiový toxin a Ag, malarie Ag. CRP.
5. Které z POCT metod používáte nejčastěji?
 - Vše viz. otázka č. 4.
 6. Které z POCT metod používáte minimálně nebo vůbec?
 - CRP.
 7. Prošli jste příslušným školením ke správnému použití POCT metody/přístroje?
 - Ano.
 8. Jaké mají podle Vás POCT metody výhody?
 - Rychlá diagnostika klinického stavu.
 9. Jaké mají podle Vás POCT metody nevýhody?
 - Malá citlivost (u antigenů záleží na míře dané infekce).
 10. Jak jsou podle Vaší zkušenosti postupy při testování náročné?
 - Lehké.
 11. Myslíte si, že výsledky zjištěné pomocí POCT metod jsou srovnatelné s laboratorními výsledky?
 - Ano.
 12. Jsou podle Vás výsledky zjištěné pomocí POCT vyšetření dostatečně vypovídající pro zahájení léčby pacienta?
 - Ano.
 13. Provádí se u vás na oddělení pravidelné kontroly přesnosti POCT přístrojů?
 - Ano.

7 POZOROVÁNÍ

První polovinu praktické části bakalářské práce prováděnou hlavně formou rozhovorů jsem se rozhodla doplnit o pozorování konkrétních postupů, a to vyšetřování pomocí dvou nejpoužívanějších POCT přístrojů. Správné či nesprávné provádění odběrů a následné práce s nimi jsem pozorovala formou skrytého přímého pozorování v přirozené situaci. Toto pozorování nebylo předem nijak strukturováno, určila jsem si pouze cíl, kterým bylo zjistit, zda nelékařští zdravotničtí pracovníci (NLZP) na pracovišti dodržují dané postupy práce s POCT metodami, v mém případě s metodou POCT analýzy krve a měření hodnoty glukózy v krvi pomocí glukometru.

7.1 POCT analyzátor krve

Během mého studia mě ze všech nemocničních oddělení nejvíce oslovil urgentní příjem ve Ústřední vojenské nemocnici. To je jeden z důvodů, proč jsem se rozhodla zde udělat svoje pozorování práce s POCT metodami. Na tomto oddělení jsem na praxích byla třikrát proto vím, že POCT metody jsou zde doopravdy nedílnou součástí vyšetření většiny pacientů, kteří přicházejí na urgentní příjem se závažnými potížemi. Hlavní Point of care metodou, kterou na oddělení sestry a zdravotničtí záchranáři používají, je přístroj na analýzu krve – analyzátor. Na tomto oddělení tomuto přístroji říkají jednoduše POCT, netušila jsem tedy zpočátku, jaký má zkratka POCT vlastně význam. Tento přístroj se používá hlavně pro měření:

- hodnot krevních plynů – pH, O₂, CO₂;
- hodnoty elektrolytů v krvi – K⁺, Na¹⁺, Ca²⁺, Cl⁻;
- hodnoty metabolitů v krvi – glukóza, laktát;
- acidobazický status.

Tato metoda se využívá hlavně u pacientů, kteří na oddělení přicházejí, popřípadě jsou přivezeni ZZS (Zdravotnickou záchrannou službou) například s bolestmi na hrudi, dušnost, bolestí břicha či bezvědomím nejasné etiologie, dále také s křečemi či se stavem po prodělání křečí, s akutní intoxikací nebo CMP. Ve zmíněných případech se POCT analyzátor krve využívá především pro již mnohokrát popisovanou rychlost vyhodnocení výsledků.

Protože jsem se pozorování na oddělení zúčastňovala v roli studenta na praxích, měla jsem možnost vyzpozorovat různé postupy NLZP při stejném úkonu. Proto můžu říci, že některé hlavní zásady práce s POCT analyzátořem, nebo odběru krevního vzorku potřebného pro POCT analýzu, nebyly pokaždé správně dodrženy. Podle mého názoru se nejvíce lišil právě postup odběru vzorku krve. Jak mi bylo na oddělení řečeno, správně by se měla zkumavka (nebo přesněji řečeno stříkačka) pro POCT analýzu odebrat jako první, tzn. před všemi zkumavkami pro laboratorní vyšetření. Důvodem je především zaškrcení paže pacienta – pacient by měl mít při odběru pro POCT analýzu paži zaškrcenou co nejkratší dobu. V opačném případě by totiž mohly být výsledky analýzy zkresleny, hlavně hodnota laktátu v krvi. Tohoto nedodržení postupu jsem si na oddělení všimla opakovaně. Často byl odběr krve na POCT analýzu prováděn tím způsobem, že se nejdříve odebraly všechny zkumavky na laboratorní vyšetření (většinou tři) a krevní vzorek na POCT se odebíral jako poslední. Viděla jsem však i jinou verzi tohoto postupu, kdy NLZP odebíral krevní vzorek na POCT sice jako poslední, ale z paže pacienta si předtím uvolnil zaškrcovadlo.

Během mého pozorování se však nikdy nestalo, že by byl odebraný vzorek nějakým způsobem kontaminován, či znehodnocen. Ve většině případech byl odebraný vzorek hned předán jinému NLZP, který ho vyhodnotil pomocí analyzátoru. Dalším postupem, v souvislosti s již odebraným vzorkem, bylo

nasazení sterilní zátky na stříkačku, a posléze vyhodnocení pracovníkem provádějícím odběr.

Pokud jde o samotné vyhodnocování vzorku analyzátozem, tak jsem na reálném prostupu prováděném pracovníky oddělení neshledala žádné nesrovnalosti s předepsaným postupem.

7.2 Glykemie

Dalším velmi používaným POCT přístrojem jak na ZZS, tak v nemocnicích je glukometr, sloužící k měření hodnoty glukózy v krvi. Během svých praxí jsem se s glukometrem setkávala podstatně častěji na ZZS než na oddělení urgentního příjmu. Tam je jeho funkce více méně nahrazena právě POCT analyzátozem krve.

Správný postup při měření glykemie je velice jednoduchý, i přesto si ho naprostá většina NLZP nějakým způsobem ještě zjednodušuje. Jak jsem zmiňovala již v pozorování předchozí metody, i v tomto případě se zjednodušování týká především samotného odběru krve potřebné pro měření. Zjišťování hodnoty glukózy v krvi je prováděno z kapilární krve, to znamená, že NLZP by si měl pacientův prst, ze kterého se chystá odebrat, nejdříve řádně vydezinfikovat, poté by měl pacienta do vybraného místa píchnout připravenou lancetou, následně otřít první kapku krve a až tu druhou odebrat na testovací proužek vložený do glukometru. Při odběru krve by se neměl pacientův prst stlačovat, aby krev lépe tekla. Mohlo by to zkreslit výsledky. Po odebrání kapky na proužek, se na místo vpichu přiloží, popřípadě přilepí, čistý tampón.

Usnadnění tohoto postupu spočívá zvláště v odebrání první kapky krve. Nezdá se to jako velký rozdíl od náležitého postupu, ale i tato drobnost může určitým způsobem zkreslit výsledky. Další chybou, kterou jsem praxích zaznamenala, bylo nepřikládání čistého tampónu. Na mých praxích na ZZS jsem

opakovaně pozorovala používání stejného tampónu na dezinfekci místa vpichu před odběrem i na následné zakrytí místa.

Přímo při práci s glukometrem jsem nevypozorovala žádné odchylky, které by nesouhlasily s předepsaným postupem.

8 VÝSLEDKY

8.1 Rozhovory

I přesto že byly rozhovory prováděny na různých odděleních různých nemocnic, většina odpovědí se ve své podstatě nijak zásadně neliší. Myslím si, že to poukazuje na velkou rozšířenost POCT metod právě kvůli jejich již několikrát zmíněným výhodám. Také to dokazuje to, že ať jsou metody Point of care testing používané na jakémkoli oddělení, je na práci s nimi nahlíženo velice podobně, a to hlavně z ohledu jejich přínosu pro pacienta.

V hodnocení výsledků konkrétních otázek bych začala u třetí otázky. Zde jsem se ptala na to, zda respondent ví, jaká všechna vyšetření spadají do kategorie POCT metod. Většina respondentů měla velmi dobrý přehled o tom, jaká všechna vyšetření se dají dělat v POCT režimu.

Další otázkou jsem zjišťovala, jaké všechny POCT metody využívají na daném oddělení. Tyto odpovědi se samozřejmě liší podle specializace oddělení. Nijak zásadně se však nelišily odpovědi na otázku ohledně nejpoužívanějšího POCT přístroje na oddělení. Většina odpovědí se shoduje v tom, že nejvíce na oddělení využívají glukometr. Což poukazuje na to, že možnost stanovení hladiny glykemie v režimu POCT, ať už při léčbě DM, či nikoli, je pro zdravotnictví nezpochybnitelným přínosem. Na akutních odděleních, zejména v rozhovorech s NLZP z urgentních příjmů, se pak v odpovědích často objevoval astrop, nebo jinými slovy POCT analyzátor krve, ukazující hladiny krevních plynů, iontů, laktátu atd. Tyto odpovědi dokazují, že POCT analýzu krve je velmi vyhledávaná a používaná metoda v procesu diagnostiky a následné léčby krizových stavů pacienta. Bývá sice doplňována dodatečnými výsledky z laboratoře, je ale považována za dostačující pro zorientování se v pacientově stavu. Dalšími hojně

využívanými metodami jsou proužky na chemické vyšetření moči, stanovení CRP, troponinu a D-dimerů.

Naopak mezi nejméně používané způsoby POCT vyšetření patří stanovení hodnoty protrombinového času neboli INR, screening na drogy a dále také imunochemický test na okultní krvácení.

Také jsem se ptala na to, zda personál pracující s POCT přístroji prošel příslušným školením. Kromě dvou respondentů mi na tuto otázku všichni odpověděli kladně. Na některých odděleních mají tato povinná školení dokonce pravidelně.

Stejně tak jako v teoretické části práce se i v rozhovorech mnohokrát opakuje hlavní výhoda POCT metod, kterou je rychlost stanovení výsledku vyšetření a tím pádem dřívější nasazení potřebných léčiv. Na této výhodě se shodli všichni respondenti. Většina z nich také dodala, že přístroje jsou velmi nenáročné na obsluhu či na postup vyšetření.

Stejným způsobem se shodují i odpovědi na otázku týkající se nevýhod těchto metod. Většinová odpověď se tedy týkala nutné tolerance možné nepřesnosti POCT přístrojů či výskyt drobných odchylek ve výsledcích při porovnání s laboratorními výsledky.

Na otázku ohledně náročnosti postupů při testování jsem dostala vždy naprosto stejnou odpověď, a to, že postupy nejsou náročné.

Na zásadní otázku týkající se srovnatelnosti hodnot získaných pomocí POCT metod a výsledků zaslanych laboratoří mi většina respondentů odpověděla, že ano. Někteří dodali, že ale záleží na typu vyšetření. Pouze jeden respondent věří, že výsledky získané těmito cestami nejsou ekvivalentní.

Stejně tak mi většina respondentů sdělila, že výsledky POCT vyšetření jsou dostatečně vypovídající pro zahájení léčby pacienta. Jeden respondent však dodal, že by nejdříve měly být doplněné o výsledky z laboratoře. Také jsem dostala odpověď, že navíc záleží na typu vyšetření.

Mou poslední otázkou bylo, zda je u POCT přístrojů umístěných na odděleních pravidelně kontrolována přesnost měření. Na tuto otázku mi opět všichni respondenti odpověděli naprosto totožně, a to tak, že se u nich na oddělení provádí kontroly či kalibrace přístrojů pravidelně.

8.2 Pozorování

Mým předem daným cílem pro pozorování práce s POCT metodami a přístroji bylo zjistit, zda NLZP dodržují předepsané postupy, či nikoli. Vzhledem k tomu, že jsem si pro své pozorování vybrala jen dvě metody, které jsem obecně na svých praxích potkávala nejčastěji, nemůžu z tohoto pozorování udělat obecný závěr pro všechny POCT metody. S ohledem na výsledky rozhovorů ale věřím, že pro NLZP nepředstavuje práce s jakýmkoli POCT přístrojem či metodou prakticky žádný problém. Podle jejich odpovědí jsou totiž ve většině případů řádně školení. Navíc práce s přístroji vedenými v režimu POCT je podle všech respondentů velice snadná.

Výsledkem mého pozorování uskutečněného na praxích tedy je, že NLZP v zásadě předepsané postupy práce s danými POCT metodami dodržují, ale výrazně si je zjednodušují, či přizpůsobují. Toto jsem zpozorovala primárně u odběrů biologického materiálu potřebného pro daná vyšetření. Tyto odchylky v postupech výrazně neohrožují pacienta, ale hrozí při nich zkreslení, či znehodnocení výsledků. V takovém případě mohou POCT metody ztratit na významu a nesplňují tedy to, že jsou jejich výsledky vhodné pro zahájení léčby pacienta.

Naopak při samotné práci s POCT přístroji jsem neshledala žádné nedodržení předepsaných postupů. Bylo vidět, že personál pracující s danými přístroji byl vždy řádně vyškolen a poučen, jak se zařízeními pracovat. Toto výrazně přispívá k tomu, že by mohly být výsledky zjištěné pomocí POCT přístrojů ještě validnější, než tomu je dnes. Tato část pozorování dokazuje především to, že personál pracující na daných odděleních, je schopný dodržovat správné postupy při samotném měření pomocí POCT přístroje, byť nemají specializované laboratorní vzdělání.

9 DISKUZE

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo odhalit přínosy a výhody POCT metod v praxi zdravotnického záchranáře. V dnešní době jsou POCT metody velice využívanými způsoby vyšetření pacienta, proto se domnívám, že je důležité se tomuto tématu i nadále věnovat. Je zásadní, aby se tyto metody dále vyvíjely a napomáhaly zrychlení a zjednodušení procesu léčby pacienta ať v přednemocniční, tak i v nemocniční péči.

S ohledem na předem daný cíl jsem si pro vypracování praktické části práce zvolila rozhovory. Je to jeden z nejjednodušších způsobů, jak zjistit, zda POCT metody opravdu přinášejí tolik výhod do náročné práce nemocničního personálu. Díky tomu, že jsem měla možnost vybrat si respondenty z rozmanitého spektra oddělení a míst, kam se jako zdravotničtí záchranáři můžeme dostat, získala jsem značný přehled o tom, jaké metody se nejvíce využívají a jak pomáhají v procesu péče o pacienta. Podle rozhovorů je bez pochyby nejpoužívanějším POCT přístrojem glukometr, pomocí něhož měříme hladinu glykemie v krvi. Diabetes mellitus je v dnešní době velmi rozšířenou nemocí, proto je důležité hodnotu glykemie v krvi stále sledovat. Na ZZS je hladina glykemie důležitým číslem, protože lidé často ani nevědí, že by se měli s DM léčit, nebo vědí, ale léčbu nedodrží. Právě proto je výhodou, že existuje POCT glukometr, který v dnešní době ukazuje velice přesné hodnoty, tím pádem jsou výsledky zjištěné jeho pomocí dostatečným indikátorem pro zahájení potřebné léčby.

Během shromažďování zdrojů pro zpracování mé bakalářské práce jsem narazila na několik odborných článků či prací, které se zabývaly kvalitou a efektivitou využití POCT metod. Jejich výsledky se ale mírně liší od těch, ke kterým jsem došla já. Věřím, že hlavním důvodem je fakt, že já jsem práci zpracovávala formou rozhovorů, nikoli pomocí konkrétních kazuistik, pomocí

kterých bych mohla porovnávat hodnoty zjištěné POCT metodami a hodnoty získané laboratorními měřeními. Moje práce je tím pádem orientovaná spíše na reálné poznatky zdravotnického personálu z praxe. Výsledkem mé práce je, že POCT metody se dají využít a také se používají při vyšetření většiny pacientů na urgentních příjmech či v rámci PNP. V těchto případech se jejich výsledky berou jako dostatečně validní pro zahájení léčby daného stavu. V mnoha případech jsou ale dodatečně doplněny výsledky z laboratorních vyšetření. Toto je hlavní příčinou, proč existuje velké množství výzkumu na reálný přínos POCT přístrojů. Na klasických lůžkových odděleních či v ambulancích praktických lékařů totiž není nutné mít výsledky testů co nejdříve.

Jeden z textů, který jsem se rozhodla s mými výsledky porovnat je odborný článek popisující výsledek 116 odborných prací z významných světových časopisů. Tyto práce zkoumají hlavně odběry zjišťující hladinu BNP, CRP, prokalcitoninu (ukazatel zánětu) a kardiálních markerů cTn (troponin). Práce byly prováděné hlavně na odděleních urgentního příjmu či na jednotkách intenzivní péče, nikoli z prostředí primární péče. Většina prací, jenž tento článek popisuje, se zabývá diagnostickou správností a srovnatelností POCT a laboratorních metod. Z toho vyplývá, že velmi malé procento těchto odborných výzkumů se zabývá nejvíce zmiňovanými výhodami POCT vyšetření, jimiž jsou zkrácení doby odezvy (TAT) a doby hospitalizace. Tímto se tedy výzkumy výrazně liší od mé práce. Můj výzkum byl již od začátku směřován právě k vyzdvihnutí přínosů a výhod, které nám POCT metody poskytují. [14]

Autoři odborných textů, popsanych v již zmíněném článku, zaměřujících se na přesnost POCT výsledků došly k závěru, že výsledná hodnota POCT vyšetření má akceptovatelnou hodnotu srovnatelnosti s laboratorními metodami. Dosažení signifikantně zlepšených klinických cílů (outcomes) u pacienta, lze připsat hlavně měření hladiny CRP, a to pro efekt při omezení

preskripce antibiotik. U stanovení hladiny BNP nebo cTn pomocí POCT se ukazuje, že nejsou pro pacienta zásadním způsobem prospěšnější oproti laboratorním vyšetřením. Do těchto výzkumů obvykle nejsou zařazeny popisy změn finančních nákladů na jednotlivá vyšetření. [14]

I v těchto odborných pracích je intenzivně zkoumaná role POCT v oblasti DM. Autoři článku ale přišli s otázkou, zda má v tomto případě vůbec rychlost informací zásadní benefit pro pacienta. V článku popisují, že jsou u glukometrů požadavky na kvalitu normované, což představuje výhodu v tom, že podmínky pro objektivní hodnocení kvality jsou nastaveny jednoznačným způsobem, založeným na aplikaci referenčních hodnot. I přesto ale dojdou k názoru, že požadavky na vyšetření pomocí glukometru, a to i v případě selfmonitoringu, by měly být zásadním způsobem redukovány. Já jsem naopak na základě zjištěných informací, převážně z provedených rozhovorů, došla k závěru, že měření hladiny glukózy v krvi pomocí glukometru je jedním z nejpřesnějších vyšetření POCT. [14]

Vzhledem k jejich přístupu vykazují zmíněné studie málo doložených skutečností, ukazujících na vyhodnocení cílů použití POCT metod (outcomes). V návaznosti na to autoři v textu píší, že bez řádného dokládání klinických cílů je většinou stanovení výsledků pomocí POCT kontroverzní, hlavně z hlediska zvýšených ekonomických výdajů. Také popisují potřebu trvat na harmonizaci měření základních analytů krevního séra (elektrolyty, metabolity, enzymy) s měřeními standardizovanými laboratorními metodami. V tomto se závěry našich prací setkávají. Na základě rozhovorů je jasné, že většina NLZP na odděleních vždy doplní POCT vyšetření měřeními z laboratoří. [14]

Další výzkum, který jsem se rozhodla s mojí prací porovnat je od stejných autorů jako ten první, ale napsaný o dva roky později. Text podává stručný

přehled v té době aktuálních literárních poznatků o roli, spolehlivosti, harmonizaci a technologickém vývoji vyšetření POCT. Hlavním záměrem je porovnání stanovení hodnot pomocí POCT ve světě se skutečností v České republice (ČR). Autoři se opět zaměřují na hodnocení kvality měření. Dále také vyzdvihují nedostatek dat o klinické efektivitě metod, který způsobuje, že při existující finanční náročnosti není často jasné, nakolik je skutečně využívána hlavní výhoda POCT – zkrácení doby odezvy vyšetření. V článku autoři porovnávají hodnocení externí kvality v Norsku a v České republice a dojdou k názoru, že v těchto procesech porovnání POCT systémů a stanovení ČR zaostává. Následně článek shrnují těmito větami:

„Bez dostatečné validace a verifikace, průběžného hodnocení interní a externí kvality, kontinuální edukace a úzké kooperace s centrálními laboratořemi nelze od POCT měření očekávat dostatečný prospěch pro pacienty, založený na nízkých hodnotách času odezvy. Znalosti klinické efektivity POCT jsou u nás neadekvátně nízké.“ [15]

Vzhledem k mým výsledkům se domnívám, že některé nedostatky vyzdvihované autory zmíněných článků už nejsou takovými problémy, jakými byly v době vytváření těchto odborných článků. Ku příkladu edukace personálu ohledně používaných metod je v dnešní době nedílnou součástí chodu oddělení. Stejně tak z mnou provedených rozhovorů vyplývá, že POCT přístroje jsou pravidelně a kvalitně kontrolovány. Souhlasím však s názorem autorů, že chybí řádně provedené studie na kvalitu POCT metod a přístrojů. Myslím si, že to je právě jeden z nejdůležitějších směrů, jakým by se měly pohybovat další výzkumy ohledně POCT metod.

Věřím, že pro vypracování práce na toto téma a s tímto cílem jsou rozhovory opravdu nejlepší variantou pro výzkumnou část. Když se ale nad výsledky zpětně zamyslím, myslím si, že by bylo výhodné rozhovory doplnit o konkrétní

kazuistiky. Tímto způsobem by se na konkrétních případech ukázalo, zda jsou dané POCT metody opravdu efektivní či nikoli. V tom případě by musel být ale cíl práce trochu odlišný od toho, který jsem si na začátku výzkumu stanovila, protože popsání přínosů z pohledu klinické praxe se mi povedlo i jen za pomoci rozhovorů.

Když se zaměřím pouze na možný rozvoj POCT technologií, mělo by si naše české zdravotnictví podle informací z různých odborných časopisů vzít příklad ze zahraničních technik. Velký rozvoj POCT metod je vidět v USA nebo Kanadě a na dalších podobných místech, kde je mezi místem péče a laboratoří velké vzdálenost. Z tohoto důvodu není možné některé tyto trendy použít nás – máme příliš rozšířenou síť jak zdravotnických zařízení, tak laboratoří. [4, 15]

Do budoucna je ještě určitě mnoho poznatků a informací, které by se o této problematice daly zjistit a zkoumat. Podle výsledků předchozích prací je jasné, že byť jsou POCT metody na vzestupu, je k dohledání nedostatek informací, minimálně ohledně jejich kvality měření konkrétních hodnot v porovnání s laboratorními výsledky.

10 ZÁVĚR

Tato práce je uceleným popisem nejpoužívanějších Point of care testing metod v praxi zdravotnického záchranáře, a to hlavně na odděleních urgentního příjmu. Měla by sloužit především studentům zdravotnických oborů, aby měli přehled, s jakými vyšetřovacími metodami se mohou v praxi setkat a jak tyto metody fungují.

POCT metody jsou nepostradatelnou součástí zdravotnické péče na naprosté většině oddělení, jak akutních, tak klasických. Je proto důležité, aby se tyto metody dále technologicky rozvíjely a lépe tak přispívaly k procesu vyšetřování a léčby pacientů.

11 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Ag – antigen

AIM – akutní infarkt myokardu

aPPT – aktivovaný parciální tromboplastinový čas

BNP – brain natriuretic peptide = natriuretický peptin typu B

CMP – centrální mozková příhoda

CRP – C-reaktivní protein

ČR – Česká republika

ČSKB ČLS JEP – Česká společnost klinické biochemie, Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně

DDU – D-dimer units = D-dimer jednotky

DIC – diseminovaná intravaskulární koagulace

DIOP – Dlouhodobá intenzivní ošetrovatelská péče

DM – diabetes mellitus

DNA – deoxyribonukleová kyselina

E-FAST – extended focused sonography in trauma

FAST – focused sonography in trauma

FEU – fibrinogen ekvivalentní jednotky

FNM – Fakultní nemocnice Motol

Hb – hemoglobin

hCG – humánní choriogonadotropin

HIV – human immunodeficiency virus = virus imunitní nedostatečnosti

INR – international normalized ratio = mezinárodní normalizovaný poměr

iTOKS – imunochemický test na okultní krvácení do stolice "

JIP – Jednotka intenzivní péče

KPR – kardiopulmonální resuscitace

LH – luteinizační hormon

NIP – Následná intenzivní péče

PEA – pulseless electrical activity = bezpulsová elektrická aktivita

POCT – Point Of Care Testing

RNA – ribonukleová kyselina

TAT – turn around time – čas odezvy

UP – urgentní příjem

USG – ultrasonografie

ÚVN – Ústřední vojenská nemocnice

ZZS – zdravotnická záchranná služba

12 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. SEIFERT, Bohumil, Drahomíra SPRINGER, Jaroslav RACEK a Tomáš ZIMA. *POCT metody: doporučený diagnostický a terapeutický postup pro všeobecné praktické lékaře 2020*. Praha: Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře, Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, 2020. Doporučené postupy pro praktické lékaře., počet str.: 17, ISBN 978-80-88280-20-0.
2. SPRINGER, Drahomíra. POCT – dobrý sluha, špatný pán. *FONS*. 2019, 29(1), 8-9. ISSN 1211-7137. Dostupné také z: <http://www.fonsinfo.cz/>
3. Doporučení ČSKB ČLS JEP „Správné zavádění a používání POCT“ ver. 5/2011. 19. 4. 2011. Dostupné z: [ww.cskb.cz/](http://www.cskb.cz/)
4. SPRINGER, Drahomíra. POCT II. - používané systémy. *FONS*. 2019, 29(1), 10-11. ISSN 1211-7137. Dostupné také z: <http://www.fonsinfo.cz/>
5. *Scs.abz.cz: slovník cizích slov* [online]. 2005 [cit. 2022-03-24]. Dostupné z: <https://slovník-cizich-slov.abz.cz/>
6. VEVERKOVÁ, Eva, Eva KOZÁKOVÁ, Jan MATEK, Veronika ZACHOVÁ a Pavel SVOBODA. *Ošetrovatelské postupy pro zdravotnické záchranáře II*. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-2099-4.
7. *Velký lékařský slovník* [online]. 1998 [cit. 2022-04-06]. Dostupné z: <https://lekarske.slovníky.cz/>
8. DURILA, Miroslav. *Point of care ultrazvuk u kritických stavů*. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-3058-0.
9. JABOR, Antonín a Zdenek KUBÍČEK. Kdy vlastně nasadit POCT – pro koho, v jaké situaci, v jaké kvalitě, jak verifikované?. *FONS*. 2018, 28(1), 13-15. ISSN 1211-7137. Dostupné také z: <http://www.fonsinfo.cz/>
10. ARORA, Alok a Tushar RAINA. Emergency bedside ultrasound in a case of chest pain and collapse. *British Journal of Hospital Medicine*. 2014, 75(10), 594-595. ISSN 1750-8460. Dostupné z: [doi:10.12968/hmed.2014.75.10.594](https://doi.org/10.12968/hmed.2014.75.10.594)
11. BEYNON, Christopher, Angelina G. ERK, Anna POTZY, Stefan MOHR a Erik POPP. Point of care coagulometry in prehospital emergency care: an observational study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and*

Emergency Medicine. 2015, 23(1). ISSN 1757-7241. Dostupné z: doi:10.1186/s13049-015-0139-6

12. MARQUARDT, Udo a Daniel APAU. Point-of-care D-dimer testing in emergency departments. *Emergency Nurse*. 2015, 23(5), 29-35. ISSN 1354-5752. Dostupné z: doi:10.7748/en.23.5.29.e1459
13. POLÁK, Martin. *Urgentní příjem: nejčastější znaky, příznaky a nemoci na oddělení urgentního příjmu*. Druhé, přepracované a doplněné vydání. Praha: Mladá fronta, 2016. Edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-3939-0
14. FRIEDECKÝ, Bedřich a Josef KRATOCHVÍLA. Kolik toho víme o kvalitě a užitečnosti stanovení systému POCT?. *FONS*. 2017, 27(3), 13-14. ISSN 1211-7137. Dostupné také z: <http://www.fonsinfo.cz/>
15. FRIEDECKÝ, Bedřich a Josef KRATOCHVÍLA. Kvalita, klinická efektivita a harmonizace POCT. *Klinická biochemie a metabolismus*. 2019, 27(1), 19-24. ISSN 1210-7921. Dostupné také z: <https://www.cskb.cz/wp-content/uploads/2019/10/KBM-1-2019-Friedecky-POCT-19.pdf>