



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra biomedicínské techniky

Procesní optimalizace činnosti cytologické a histopatologické laboratoře

Process optimization of cytology and histopathology laboratory activities

Diplomová práce

Studijní program: Biomedicínská a klinická technika
Studijní obor: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví

Autor diplomové práce: Bc. Petra Sváčková

Vedoucí diplomové práce: Ing. Martina Caithamlová

Konzultant diplomové práce: MUDr. Ing. Miroslav Přádka, Ph.D.

Zadání práce

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství

Katedra biomedicínské techniky

Akademický rok: 2016/2017

Z a d á n í d i p l o m o v é p r á c e

Student: **Bc. Petra Sváčková**
Studijní obor: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví
Téma: **Procesní optimalizace činnosti cytologické a histopatologické laboratoře**
Téma anglicky: Process optimization of cytology and histopathology laboratory activities

Zásady pro vypracování:

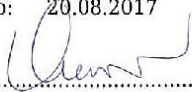
Cílem diplomové práce je navrhnout optimalizaci činnosti cytologické a histopatologické laboratoře. Provedte analýzu současného stavu problematiky ve světě i v ČR. Identifikujte základní procesy laboratoře, analyzujte vytíženost personálu dle jednotlivých činností, věcné a technické vybavení laboratoře, úhradové mechanismy vykonávaných činností a limity úhrad. Na základě analýzy procesů pomocí metody BPR (Business Process Reengineering) navrhnete řešení činností laboratoře s minimálním a rozšířeným personálním vybavením, řešení možných variant přístrojového vybavení laboratoře. V diskuzi rozvedte navrhované řešení optimálního uspořádání technického a personálního vybavení laboratoře při dodržení legislativních požadavků, provedte rozbor slabých a silných stránek řešení. Vyčíslíte i očekávaný dopad navrhovaných změn do bilance hospodářského výsledku laboratoře.

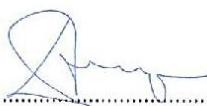
Seznam odborné literatury:

- [1] Mašín Ivan, Mašín Jaroslav, Analýza procesů, Technická univerzita v Liberci, ročník 1. vydání, číslo 978-80-7372-865-6, 2012
- [2] Tuček David, Procesní řízení v praxi podniků a vysokých škol, Praha : Wolters Kluwer, ročník 1. vydání, číslo 978-80-7478-674-7, 2014
- [3] Fišer Roman, Procesní řízení pro manažery, Grada, ročník 1. vydání, číslo 978-80-247-5038-5, 2014

Vedoucí: Ing. Martina Caithamlová
Konzultant: MUDr. Ing. Miroslav Přádka, Ph.D.

Zadání platné do: 20.08.2017


.....
vedoucí katedry / pracoviště


.....
děkan

V Kladně dne 20.02.2017

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Procesní optimalizace činnosti cytologické a histopatologické laboratoře vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové práci.

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 Kladně 18. 8. 2017

.....

Bc. Petra Sváčková

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucí diplomové práce Ing. Martině Caithamlové za ochotu, cenné rady a trpělivost při vedení a konzultacích diplomové práce.

Za odborné rady děkuji konzultantovi diplomové práce MUDr. Ing. Miroslavu Přádkovi, Ph.D.

V neposlední řadě patří poděkování mé rodině, blízkým a přátelům, kteří mě v průběhu studia podporovali.

ABSTRAKT

Procesní optimalizace činnosti cytologické a histopatologické laboratoře

Cílem diplomové práce bylo navrhnout optimalizaci činnosti cytologické a histopatologické laboratoře. Byly identifikovány základní procesy laboratoře. Provedla se analýza vytíženosti personálu, věcného a technického vybavení laboratoře. Na základě analýzy procesů pomocí vhodných metod BPR (Business Process Reengineering) byla navržena optimalizace činnosti laboratoře týkající se zavedení imunohistochemického barvícího automatu. Očekávaný dopad navrhovaných změn byl vyčíslen bilancí hospodářského výsledku laboratoře.

Klíčová slova

Cytologie, histologie, procesní řízení, zefektivnění, BPR

ABSTRACT

Process optimization of cytology and histopathology laboratory activities

The aim of the thesis was to propose the optimization of cytological and histopathological laboratory activities. Basic laboratory processes have been identified. An analysis of the workload of the staff, material and technical equipment of the laboratory was carried out. Based on process analysis using the appropriate Business Process Reengineering (BPR) methods, an optimization of the laboratory's work on the introduction of an immunohistochemical staining machine was proposed. The expected impact of the proposed changes was quantified by the laboratory's balance sheet.

Keywords

Cytology, histology, proces management, efficiency, BPR

Obsah

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Úvod | 10 |
| 1.1 | Přehled současného stavu | 11 |
| 1.1.1 | Laboratorní vyšetření..... | 11 |
| 1.1.2 | Procesy v jednotlivých fázích laboratorního vyšetření | 15 |
| 1.1.3 | Management laboratoře | 18 |
| 1.1.4 | Poradenské služby laboratoře | 20 |
| 1.1.5 | Nepodkročitelné meze – Laboratoř klinické cytologie | 20 |
| 1.1.6 | Úhrady laboratorních výkonů..... | 24 |
| 1.1.7 | Procesní řízení – proces..... | 26 |
| 1.1.8 | Procesní analýza | 29 |
| 1.1.9 | Studie zabývající se procesním řízením | 29 |
| 1.2 | Cíle práce..... | 34 |
| 2 | Metody | 35 |
| 2.1 | BPR | 35 |
| 2.2 | 5S..... | 36 |
| 2.3 | TOC (Theory of Constrains) | 39 |
| 2.4 | Brainstorming..... | 40 |
| 2.5 | Spaghetti diagram..... | 41 |
| 2.6 | Snímky pracovního dne – časové snímky | 42 |
| 3 | Výsledky..... | 44 |
| 3.1 | Představení laboratoře | 44 |
| 3.2 | Škála nabízených služeb..... | 44 |
| 3.3 | Doba odezvy..... | 46 |
| 3.4 | Prostorové uspořádání laboratoře..... | 47 |
| 3.5 | Personální vybavenost laboratoře..... | 48 |
| 3.6 | Přístrojové vybavení laboratoře | 48 |
| 3.7 | Laboratorní software | 49 |
| 3.8 | Identifikace základních procesů v laboratoři | 50 |
| 3.9 | BPR | 59 |
| 3.10 | 5S..... | 60 |

| | |
|---|-----------|
| 3.11 TOC..... | 60 |
| 3.12 Brainstorming..... | 61 |
| 3.13 Spaghetti diagram..... | 61 |
| 3.14 Snímky pracovního dne..... | 63 |
| 3.15 Nákladová část | 64 |
| 3.15.1 Mzdy pracovníků..... | 64 |
| 3.15.2 Provoz laboratoře..... | 65 |
| 3.16 Výnosová část | 65 |
| 3.17 Hospodářský výsledek..... | 68 |
| 3.18 Návrh pro zavedení imunohistochemického barvicího automatu | 68 |
| 4 Diskuse | 72 |
| 5 Závěr | 78 |
| Seznam použité literatury | 80 |
| Příloha A: Číselník – Výkony | 83 |
| Příloha B: Spaghetti diagram | 88 |
| Příloha C: Spaghetti diagram | 89 |
| Příloha D: Časový snímek dne..... | 90 |

Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| obr. 1-1 Fáze laboratorního vyšetření | 12 |
| obr. 1-2 Model procesu | 27 |
| obr. 2-1 Fáze reengineeringu | 35 |
| obr. 2-2 Fáze 5S | 36 |
| obr. 2-3 Špagetový diagram..... | 42 |
| obr. 3-1 Schéma prostorového uspořádání laboratoře | 47 |
| obr. 3-2 Organizační struktura laboratoře..... | 48 |
| obr. 3-3 Preamalytická fáze laboratorního vyšetření | 51 |
| obr. 3-4 Analytická a postanalytická fáze laboratorního vyšetření | 55 |
| obr. 3-5 Současné rozmístění místností v laboratoři..... | 62 |
| obr. 3-6 Nové rozmístění místností v laboratoři | 62 |

Seznam tabulek

| | |
|--|----|
| tab. 1-1 Vyhledané analýzy procesního řízení používané pro zefektivnění činnosti laboratoře | 33 |
| tab. 3-1 Doba odezvy vyšetření | 46 |
| tab. 3-2 Měsíční mzda zaměstnanců v laboratoři | 64 |
| tab. 3-3 Měsíční náklady na provoz laboratoře..... | 65 |
| tab. 3-4 Cena za základní typy laboratorního vyšetření..... | 66 |
| tab. 3-5 Průměrný počet laboratorních vyšetření za rok 2014..... | 67 |
| tab. 3-6 Výnosová bilance pro rok 2014..... | 67 |
| tab. 3-7 Hospodářský výsledek laboratoře za rok 2014..... | 68 |
| tab. 3-8 Výhledový počet laboratorních vyšetření po zavedení imunohistochemického barvícího automatu | 70 |
| tab. 3-9 Výhledová výnosová bilance po zavedení imunohistochemického barvícího automatu..... | 71 |

1 Úvod

Laboratorní analýzy jsou nedílnou součástí zdravotnické péče o pacienta. Zdravotnickou / klinickou laboratoř lze definovat jako místo, kde dochází k vyšetřování nejrůznějších materiálů získaných z lidského těla. Tento materiál je nazýván pojmem primární vzorek, kterým mohou být např. tělní tekutiny, odebraná tkáň atd. Analýzou vzorku se získají informace důležité pro určení diagnózy. Cílem činnosti laboratoří není pouze stanovení správné diagnózy, ale je zde i velký prostor pro vyšetření, která jsou důležitá v oblasti prevence onemocnění a hodnocení lidského zdraví. Klinické laboratoře poskytují také konzultační a poradenskou činnost zahrnující správnou interpretaci výsledků i doporučení dalšího vyšetřování.

Podmínkou pro oprávnění činnosti zdravotnické laboratoře jakékoliv specializace v České republice je udělení akreditace Českým institutem pro akreditaci dle normy ČSN EN ISO 15189:2013 Zdravotnické laboratoře – Požadavky na kvalitu a způsobilost. Udělením akreditace dojde k potvrzení, že je daná laboratoř odborně způsobilá pro vykonávání definovaných činností a dodržuje potřebnou úroveň jakosti poskytovaných služeb. Norma ČSN EN ISO 15189:2013 zahrnuje informace týkající se managementu laboratoře, řízení dokumentace, uvolňování výsledků, technických požadavků a v neposlední řadě procesů v laboratoři před, v průběhu i po samotném laboratorním vyšetření.

ČSN EN ISO 15189:2013 byla schválena Evropským výborem pro normalizaci (CEN) 31. 10. 2012 a vyhotovena ve třech verzích (v anglické, francouzské a německé verzi). Tuto normu jsou povinny zavést národní normalizační organizace ve většině evropských zemích. Norma ČSN EN ISO 15189:2013 je tedy mezinárodní. [1]

V mezinárodním měřítku se mezi důležité akreditační společnosti řadí společnost JCI (The Joint Commission International) a společnost CAP (The College of American Pathologists). [5]

Tato diplomová práce se zabývá optimalizací činnosti laboratoře při dodržení norem a ostatních předpisů důležitých pro správné fungování laboratoře. Základem diplomové práce je důkladně pochopit jednotlivé procesy v laboratoři, seznámit se s nepodkročitelnými minimy pro daný typ laboratoře a s požadavky na management laboratoře dle ČSN EN ISO 15189:2013. Dále bude v diplomové práci věnován prostor oblasti procesního řízení a metodám procesního řízení, které bude možné použít při optimalizaci činnosti laboratoře.

1.1 Přehled současného stavu

Histologie je vědní obor, který se zabývá studiem anatomie tkání, buněk a orgánů. O histologii by se dalo říci, že je to převážně manuální laboratorní metoda. Méně než 30 % úkonů, které se v rámci histologického vyšetření provádějí, jsou automatizované. Na rozdíl od ostatních laboratorních odvětví histologie ve svém testování používá vzorky, jenž jsou unikátní, nenahraditelné, pevného skupenství a heterogenní. Výsledky histologického laboratorního vyšetření je možné hodnotit kvalitativně. Kvantitativní hodnocení je velice obtížné. Vzhledem k již zmiňované unikátnosti a nenahraditelnosti testované vzorku je více než důležité, aby byl v laboratoři striktně dodržován program kontroly kvality. Tento program zahrnuje podrobně sestavený manuál obsahující informace týkající se všech prováděných testů, záznamy o provozu přístrojů používaných v laboratoři, záznamy o kalibraci přístrojů a v neposlední řadě postupy, dle kterých dochází ke dvojité kontrole zkušebního postupu vzorku, před vydáním výsledků. [6]

1.1.1 Laboratorní vyšetření

Cílem laboratorního vyšetření, samotné analýzy, je stanovení kvantitativní nebo kvalitativní hodnoty. Kvantitativní vyšetření určuje hodnotu vlastnosti, oproti tomu kvalitativní analýza určuje charakteristiku vlastnosti zkoumaného biologického materiálu. [1]

Dle potřebnosti, dostupnosti a rychlosti provedení dělíme laboratorní vyšetření na:

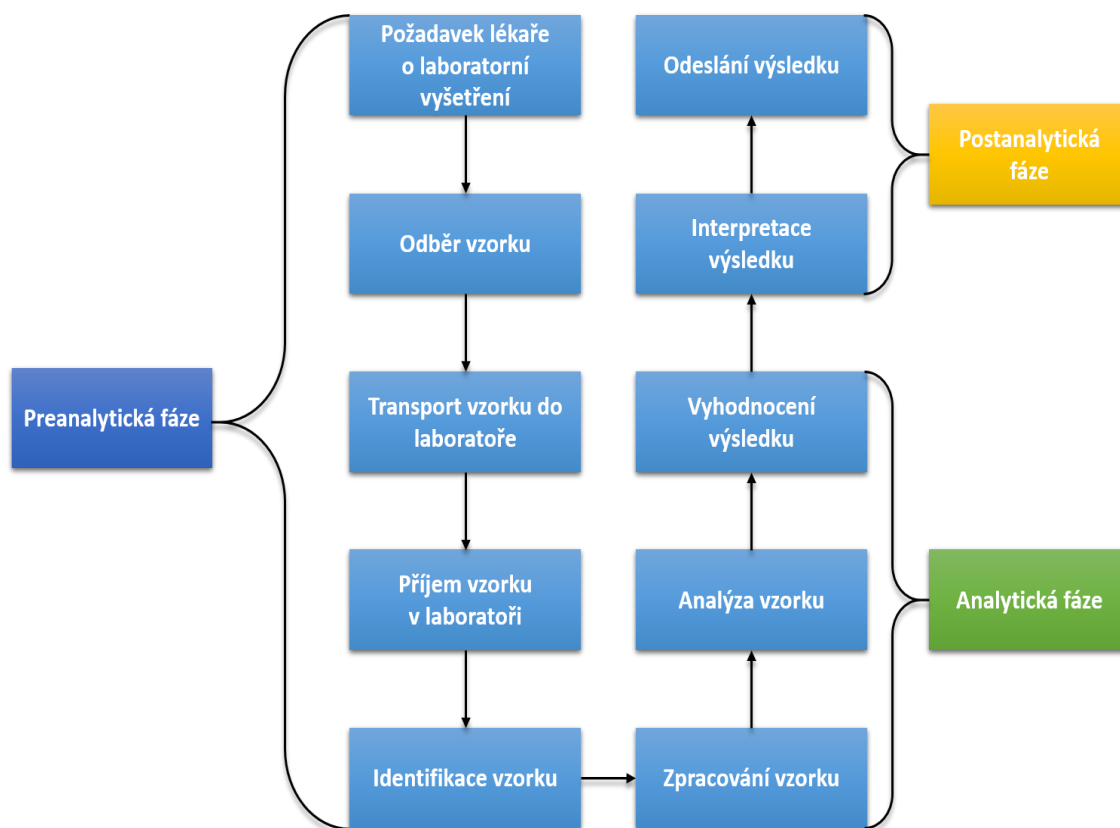
- Základní (rychle dostupné vyšetření, nepřetržitá dostupnost v lůžkových zařízeních)
- Speciální
- Vysoce specializované (centralizované provedení, kladen vysoký důraz na analytickou správnost a vysokou zkušenost s interpretací výsledků) [2]

Dále rozlišujeme 3 typy laboratorního vyšetření z hlediska rychlosti provedení na:

- Rutinní
- Statimové (přednostní provedení, do 60 min. po příjmu vzorku)
- Vitální indikace (okamžité provedení, do 30 min. po příjmu vzorku) [2]

Průběh laboratorního vyšetření je možné rozdělit, a to do tří následujících procesů:

- Preanalytické procesy
- Analytické procesy
- Postanalytické procesy [1], [2]



obr. 1-1 Fáze laboratorního vyšetření [zdroj: vlastní]

Některé studie uvádějí rozšířenější rozdělení průběhu laboratorního vyšetření, a to do pěti následujících procesů:

- Pre-preanalytické procesy
- Preanalytické procesy
- Analytické procesy
- Postanalytické procesy
- Post.postaanalytické procesy [5]

Ve všech zmíněných fázích laboratorního vyšetření je možné, ale velice nežádoucí, aby došlo k nějaké chybě. Chyba může být provedena ať už ze strany personálu laboratoře, tak i ze strany lékaře žádajícího o vyšetření, případně ze strany samotného pacienta. Publikované údaje ukázali, že 24–30 % laboratorních chyb má vliv na péči o pacienty. Skutečná nebo potencionální újma pacienta se vyskytuje ve 3–12 %. [4]

Nejčastější možnosti chyb:

- **Pre-preanalytické chyby (46–68 %):** nevhodná žádost o vyšetření, nesprávně zadaný požadavek o vyšetření, nesprávná identifikace pacienta se vzorkem,

vzorek odebraný z infuzního trasy, nesprávně provedený odběr vzorku (hemolýza, sražená krev, nedostatečný objem atd.), nevhodné odběrové nádoby, nevhodná manipulace se vzorkem, nevhodné skladování a přeprava vzorku

- **Pre-analytické chyby** (3–5 %): nesprávné třídění a přidělení vzorku s žádankou, nesprávné odlití části vzorku a alikvotování, nesprávné pipetování vzorku, nesprávné označení vzorku, nesprávné zacházení při odstředování vzorku (např. nesprávně zvolená doba nebo rychlost odstředování)
- **Analytické chyby** (7–13 %): závada na zařízení provádějící testování, záměna vzorků, interference (endogenní nebo exogenní), neodhalené selhání v průběhu kontroly kvality.
- **Post-analytické chyby** (13–20 %): chybná validace analytických dat, chybně podané a odeslané výsledky, nepřiměřená doba odezvy, chybně zadaná data, chyby v ručním přepisování výsledků, nenahlášené nebo opožděně hlášené výsledky dosahující kritických hodnot
- **Post-post-analytické chyby** (25–46 %): zpožděné nebo chybějící odezvy na laboratorní výsledek, nesprávná interpretace laboratorního výsledku, pro správnou interpretaci nevhodný nebo nedostatečný výsledek, chybějící upozornění na fakt, že je vhodná další konzultace laboratorních výsledků. [5]

Aby se zaručila bezpečnost pacientů, je nutné co nejvíce redukovat situace, ve kterých by mohlo dojít k nesprávnému provedení testu. K tomu slouží již zmíněná akreditační norma ISO 15189 a také certifikační norma ISO 9001:2001. [7]

V roce 2008 IFCC (International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine) vytvořila pracovní skupinu s názvem Laboratorní chyby a bezpečnost pacientů (Laboratory Errors and Patient Safety). Hlavním úkolem této skupiny je sestavit seznam indikátorů kvality všech fází laboratorního vyšetření, kterým se budou řídit laboratoře na celém světě. [8] Tento identifikátor kvality umožňuje uživatelům vyčíslit kvalitu laboratorních služeb v dané laboratoři [9]. V roce 2009 byla vyhodnocena mezinárodní studie, ze které byl získán předběžný model indikátorů kvality [10]. Do indikátorů preanalytické fáze jsou zařazeny např. počet nečitelných požadavků/celkový počet požadavků, počet chybných identifikací pacientů/celkový počet požadavků, počet vzorků s nevhodným objemem/celkový počet vzorků atd. Mezi indikátory fáze analytické se řadí např. počet neakceptovatelných výsledků EHK za rok/ počet všech výsledků EHK. V indikátorech postanalytické fáze je možné nalézt např. počet validních interpretačních komentářů/celkový počet výsledků nebo např. počet sdělených kritických hodnot/počet kritických hodnot, které měly být sděleny. [8]

Dalším krokem organizace IFCC bylo v roce 2013 uspořádání konference v Padově s názvem „Harmonizace ukazatelů kvality: proč, jak a kdy?“, kde došlo k přijetí rozšířeného a zdokonaleného seznamu identifikátorů kvality. [9]

K předcházení laboratorním chybám se samozřejmě zabývají i dvě mezinárodní akreditační společnosti, a to společnost JCI (The Joint Commission International) a společnost CAP (The College of American Pathologists).

Společnost JCI je dceřinou společností společnosti TJC (The Joint Commission), dříve společnost JCAHO (The Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations). Společnost TJC je neziskovou organizací pocházející ze Spojených států amerických, která akredituje více než 19 000 zdravotnických organizací ve Spojených státech amerických. Společnost JCI akredituje zdravotnické organizace ve více než 80 zemích světa. Společnost JCI zavedla tzv. IPSGs (International Patient Safety Goals) – mezinárodní zajištění bezpečnosti pacientů. [5]

JCI určila šest oblastí, na které je nutné se v rámci zajištění bezpečnosti zaměřit. Z toho dvě oblasti se přímo týkají extra analytické fáze procesů v prováděných v průběhu testování. IPSG1 se vztahuje k preanalytické fázi laboratorního vyšetření a je zde kladen důraz na zlepšení přesnosti identifikace pacienta. V IPSG1 je požadováno, aby byl pacient identifikován pomocí jména, identifikačního čísla, data narození nebo náramku na zápěstí, který se pacientů přiřazuje při hospitalizaci. Z těchto čtyř požadavků je nutné dodržet minimálně dva. Druhá oblast IPSG2 se týká komunikace všech stran, hl. tedy ošetřovatelů v průběhu preanalytické a postanalytické fáze. V druhé oblasti je tedy nezbytné se zaměřit na ústní a telefonické žádosti o provedení vyšetření v preanalytické fázi a ve fázi postanalytické jde o způsob sdělování výsledků vyšetření. [5] V případě hlášení výsledků je důležité rozlišit hodnoty kritické, které ukazují na potencionálně život ohrožující situace, jejichž zpožděné hlášení může vést k nepříznivému dopadu na léčbu pacienta [11]. Dle JCI je tedy nezbytně nutné, aby byly všechny výsledky s kritickými hodnotami neprodleně nahlášeny. [5]

The College of American Pathologists (CAP) je akreditační program pro laboratoře, který se soustředí na zlepšení kvality laboratorních služeb v oblasti patologie, a tím i na zvýšení bezpečnosti pacientů. CAP pořádá různé vzdělávací akce, určuje standardní uspořádání v laboratoři a zajišťuje, aby laboratoře splňovaly regulační požadavky. Po celém světě je akreditováno touto společností více než 6 000 laboratoří. Kontroly provádějí odborníci, kteří vykonávají svojí profesi v laboratoři, jde tedy o profesionály tzv. z oboru. Inspektoři k posuzování činnosti laboratoře používají tzv. kontrolní listy, kde jsou jasně formulované požadavky na správnou laboratorní praxi. [5]

CAP se zabývá např. v položce GEN.20348 a GEN.20364 monitorováním preanalytických a postanalytických procesů. V případě preanalytických procesů je kladen důraz na dodržování předepsaných pravidel při identifikaci pacienta a vzorku, přesnost zkušebního řádu, přesnost předávání požadavků lékařů, správně vyplněnou žádanku,

odpovídající přeprava vzorku atd. V případě postanalytických procesů je nutné v laboratoři věnovat zvýšenou pozornost přenosu dat přes elektronické rozhraní, dodržení doby doručení výsledku, interpretovatelnosti výsledku atd. Dalším předpisem CAP je GEN.40490 a GEN.40491 dle kterého je požadováno označit zkumavku, kam se zkušební vzorek bude odebírat, alespoň pomocí dvou identifikátorů a před samotným odběrem. Důležitý je mít také správně definovaný systém řízení kvality, ve kterém se řeší např. problémy v dopravě vzorků i ze vzdálenějších míst, viz GEN.40535. [5]

CAP i JCI kladou veliký důraz na bezpečnost pacienta, obě dvě společnosti mají tedy velice podobné požadavky a doporučení týkající se všech fází laboratorního vyšetření.

1.1.2 Procesy v jednotlivých fázích laboratorního vyšetření

Preanalytické procesy

Preanalytickými procesy rozumíme procesy, které předcházejí samotnému vyšetření zkoumaného vzorku. Tyto procesy začínají požadavkem lékaře. Tento požadavek je zaznamenán do formuláře Žádost o laboratorní vyšetření. Žádost musí obsahovat všechny potřebné informace, které identifikují pacienta a odebraný vzorek. Následuje správná příprava pacienta na odběr požadovaného vyšetřovaného materiálu a příprava vhodných odběrových nádob (zkumavek).

Pro správnost preanalytických postupů je potřebné poskytnout lékařům, odběrovým sestřám i pacientům následující informace:

- Nabídka laboratorních vyšetření včetně informací týkajících se odebraných vzorků (např. objem primárního vzorku, biologické referenční intervaly, klinické rozhodovací hodnoty, speciální upozornění)
- Pokyny pro vyplnění žádanky na laboratorní vyšetření
- Pokyny pro přípravu pacienta před odebráním vzorku
- Pokyny pro získání vzorku pacientem
- Pokyny na transport vzorku a speciální zacházení se vzorkem
- Kritéria přijetí a odmítnutí vzorku laboratoří
- Seznam vlivů ovlivňující kvalitu vzorku
- Umístění a provozní doba laboratoře

Základní činností před odběrem primárního vzorku je správné vyplnění žádanky, popřípadě elektronického požadavku. [1]

Tento požadavek musí obsahovat:

- Jednoznačná identifikace pacienta: jméno, pohlaví, datum narození, rodné číslo
- Jednoznačná identifikace poskytovatele léčebné péče, který požaduje laboratorní vyšetření

- Druh primární vzorku (v případě potřeby anatomické místo původu vzorku)
- Požadovaná laboratorní vyšetření
- Klinické informace týkající se zdravotního stavu pacienta důležité pro provedení laboratorní analýzy a interpretaci výsledku
- Datum a čas odběru primárního vzorku
- Datum a čas příjmu vzorku [1]

Po vyplnění požadavku na laboratorní vyšetření musí ošetřující personál, eventuálně odběrový pracovník správně připravit na odběr pacienta, zjistit odpovídající druh a množství primárního vzorku, popsat odběrové nádoby vhodné pro požadované vyšetření a mít zajištěný vyhovující transport odebraného primárního vzorku do laboratoře. [1] Odběrové zkumavky musí být označeny štítkem s údaji o pacientovi nebo čárovým kódem. [2]

Při odběru ošetřující lékař nebo odběrový pracovník ověří totožnost pacienta, kterému je vzorek odebírán. Ověří se splnění požadavků na pacienta před vyšetřením, např. zda je pacient nalačno, čas posledního užití léků atd.

Transport odebraného vzorku do laboratoře musí být zajištěn dle požadavků zařazených v dokumentovaném postupu pro přepravu. Dokument obsahuje informace o povaze požadovaného vyšetření, časové a teplotní rozmezí vhodné pro přepravu vzorku. Tyto informace zajišťují integritu vzorku a bezpečnost pro všechny zúčastněné strany.

Náležitě označené a odebrané vzorky přijímané laboratoří musí jednoznačně korespondovat s pacientem, k čemuž slouží správně vyplněná žádanka. Proces přiřazování vzorku ke správné žádance zpravidla probíhá na oddělení příjmu, kde oprávnění pracovníci musí posoudit, zda přijímaný vzorek splňuje kritéria pro požadované vyšetření. Každý vzorek, který laboratoř přijme, musí být zapsán do knihy příjmů, do počítače, popřípadě jiného evidenčního systému daného interními předpisy konkrétní laboratoře. [1]

Bezchybné provedení činností v preanalytické části laboratorního vyšetření je významným faktorem zajišťujícím spolehlivost a správnost celé laboratorní analýzy. Až 60 % chyb vzniká právě v preanalytické fázi.

Faktory ovlivňující preanalytickou fázi:

- Biologické vlivy: neovlivnitelné (pohlaví, věk, rasa, biologické rytmy, gravidita)
- Ovlivnitelné (životní styl, hmotnost, léky, dietní návyky, kouření, alkohol, drogy, fyzická zátěž, zevní prostředí, mechanické vlivy)
- Odběr materiálu
- Transport materiálu
- Skladování materiálu [2]

Analytické procesy

Analytické procesy laboratorního vyšetření musí být provedeny dle postupů správné laboratorní praxe. Pro dodržení těchto postupů je nutné, aby měla laboratoř stanovená pravidla pro vnitřní kontrolu kvality a zároveň byla zapojena do systému externí kontroly kvality. Interní i externí kontrola kvality významně eliminuje možnost provedení chyb v analytické fázi laboratorního vyšetření. [2]

Kontrola kvality

- **Interní kontrola kvality**

Při pravidelném provádění interní kontroly kvality musí být prokázáno, že procesy před, v průběhu i po vyšetření a zbylé podporující procesy jsou prováděny tak, že odpovídají potřebám a požadavkům uživatelů. Tyto procesy musí být ve shodě se systémem managementu kvality. To, zda procesy jsou nebo nejsou ve shodě se systémem managementu kvality, se určuje pomocí indikátorů kvality. Pomocí indikátorů kvality se sleduje a hodnotí výkonnost v kritických částech procesů před, při i po laboratorním vyšetření.

Provedení interních auditů musí být v pravidelných intervalech. Osoby provádějící audit musí být vyškoleny pro hodnocení manažerských i odborných procesů systému managementu kvality. Neutrannost procesu auditu je zajištěna pečlivým výběrem auditorů, kteří musí být tam, kde je to možné, nezávislí na činnostech, které posuzují. Všechny postupy, rozsah i metody auditu musí být zaznamenány. V případě zjištění neshod je nezbytné, aby pracovníci odpovídající za oblast, která auditu podléhá, učinili nezbytná opatření. [1]

- **Externí kontrola kvality**

Jestliže při externí kontrole kvality dojde k objevení neshod, případně potenciálních neshod, je nutné, aby laboratoř provedla okamžitá, nápravná nebo preventivní opatření, která zaručí neustálé dodržování požadavků normy ČSN EN ISO 15189:2013. [1]

Postanalytické procesy

Postanalytické procesy jsou procesy následující po laboratorním vyšetření. Postanalytická fáze se týká nejen informací získaných z vyšetření, jako je uvolňování výsledků, sdělování a uchovávání výsledků. [1] V této fázi dochází k významné spolupráci mezi laboratoří a indikujícím lékařem. [2]

Do postanalytických procesů se řadí i předpisy ohledně uchovávání, skladování a bezpečné likvidace klinických vzorků po analýze. Laboratoř musí určit dobu uchování

klinických vzorků, jenž musí odpovídat povaze vzorku a typu laboratorního vyšetření. Likvidace vzorku se musí provádět v souladu s doporučeními pro nakládání s biologickými odpady.

Každá laboratoř musí mít jasně popsany postup, podle kterého oprávnění pracovníci zajišťují přezkoumání výsledků před jejich vydáním. Výsledky jsou hodnoceny dle postupů vztahujících se k vnitřnímu řízení kvality v laboratoři a také jsou porovnávány dle dostupných klinických informací o pacientovi. Pokud byl pacient testován v laboratoři dříve, oprávněný pracovník může přezkoumat výsledky i dle výsledků předchozích laboratorních analýz. [1]

Dle normy ČSN EN ISO 15189:2013 musí zpráva, která putuje do ordinace lékaře, který vyšetření požadoval, obsahovat následující informace:

- Jasná a jednoznačná identifikace laboratorního vyšetření
- Identifikace laboratoře, která testy prováděla
- Identifikace pacienta (uvedeno na každé straně výsledku)
- Identifikace žadatele o laboratorní vyšetření
- Datum a čas odběru primárního vzorku
- Druh primárního vzorku
- Výsledky vyšetření v jednotkách SI
- Diagramy s klinickými rozhodovacími hodnotami, biologické referenční intervaly
- V případě potřeby interpretace výsledků vyšetření
- Identifikace osoby přezkoumávající výsledek
- Datum a čas vydání výsledku
- Strany zprávy s výsledky musí být očíslované (uvedení i celkového počtu stran)

Laboratoř musí zajistit, že v případě obdržení nevyhovujícího primárního vzorku dojde ke včasné informaci lékaře nebo jiného oprávněného zdravotnického pracovníka, který dané vyšetření požadoval. Pokud dojde k překročení varovných nebo kritických intervalů vyšetření, laboratoř opět lékaře (oprávněného zdravotnického pracovníka) neprodleně informuje. Forma sdělení výsledku může být zajištěna telefonicky, písemně nebo i elektronicky. Sdělované výsledky musí být čitelné, bez chyb a sdělovány pracovníkům, jenž mají oprávnění tyto informace přijímat. V některých případech je možné sdělovat výsledky předběžné, jakmile dojde k uzavření zprávy, je vždy zaslána zpráva závěrečná. [1]

1.1.3 Management laboratoře

Stěžejním pilířem zajišťujícím správný chod laboratoře je management. Vedením laboratoře musí být pověřena osoba s odbornou způsobilostí a odpovědností za poskytované služby. Vedoucí laboratoře musí být odpovědný za profesionální, vědecké

i administrativní záležitosti. Odpovědnost vedoucího laboratoře zahrnuje i oblast vzdělávání vztahující se ke službám, které laboratoř nabízí. Všechny povinnosti a odpovědnosti vedoucího laboratoře musí být zaznamenány.

Požadavky na vedoucího laboratoře, jejichž plnění zajišťuje správný chod laboratoře, jsou následující:

1. Efektivní řízení služeb laboratoře (plánování rozpočtu a finanční management)
2. Jednání s příslušnými akreditačními orgány, správními úředníky, zdravotnickou komunitou, s pacienty a ostatními smluvními stranami
3. Zajištění potřebného počtu pracovníků s odpovídající odbornou způsobilostí
4. Zavedení politiky kvality
5. Zajištění bezpečného laboratorního prostředí
6. Poskytování klinických konzultací, které se týkají výběru vhodného vyšetření, služeb a interpretace výsledků
7. Výběr a sledování dodavatelů do laboratoře
8. Výběr smluvní laboratoře a sledování kvality jejich služeb
9. Zajištění odborného rozvoje laboratorních pracovníků a zajištění možnosti účastnit se vědeckých činností odborných laboratorních organizací
10. Definování, zavedení a sledování standardů výkonnosti a zlepšování kvality služeb
11. Sledování všech činností laboratoře s cílem zajistit, že dochází ke stálému vydávání klinicky relevantních informací
12. Zabývání se stížnostmi, požadavky a připomínkami pracovníků v laboratoři nebo uživatelů služeb dané laboratoře
13. Navrnutí a zavedení opatření pro mimořádné situace, díky čemuž dojde v nouzové situaci k zajištění dostupnosti základních služeb
14. Plánování a řízení výzkumu a vývoje (pokud je potřeba)

Vedoucí laboratoře je odpovědný za uplatňování systému managementu kvality. Neustálé zlepšování managementu kvality je zajišťováno jmenováním manažera kvality a prostřednictvím stanovení odpovědností, pravomocí a vzájemných vztahů všech pracovníků. Je potřebné, aby pro každou funkci v laboratoři byla jmenována odpovědná osoba. Za klíčové manažerské a odborné pracovníky se stanovuje zástupce.

Úkolem vedení laboratoře je stanovit účel samotného systému managementu kvality. To znamená, že politika kvality laboratoře odpovídá odbornému zaměření laboratoře. Úkolem manažera kvality je stanovení, zavedení a udržování procesů potřebných pro systém managementu kvality. Manažer kvality podává zprávy vedení. Tyto zprávy se týkají obecných zásad laboratoře, fungování systému managementu kvality a potřeb pro zlepšování chodu laboratoře. V neposlední řadě manažer kvality zajišťuje, že se v celé organizaci laboratoře prosazuje důraz na plnění potřeb a požadavků uživatelů. [1]

System managementu kvality musí být všemi pracovníky dodržován a jeho efektivnost musí být neustále zlepšována. Úkolem managementu kvality je zabezpečit začlenění všech procesů, které jsou požadované pro politiku kvality dané laboratoře.

Laboratoř je povinna:

1. Určit procesy, které jsou pro systém managementu kvality potřebné a tyto procesy začlenit do všech oddělení laboratoře
2. Stanovit časový sled procesů a jejich vzájemné působení
3. Určit kritéria a metody, které jsou potřebné k efektivnímu provádění a řízení stanovených procesů
4. Zaručit přístupnost zdrojů a nezbytných informací, jenž podporují provedení a sledování těchto procesů
5. Kontrolovat a vyhodnocovat procesy
6. Zajistit, aby navržená opatření pomáhala ke splnění plánovaných výsledků a ke zlepšování procesů

System managementu kvality musí být pečlivě dokumentován. Tato dokumentace musí obsahovat prohlášení o politice kvality, cíle kvality, příručku kvality, postupy a záznamy vyžadované normou ČSN EN ISO 15189, laboratorní dokumenty a záznamy zajišťující plánování, provádění a řízení procesů v laboratoři a v neposlední řadě i kopie všech příslušných právních předpisů a norem. Příručku kvality si každá laboratoř vytváří sama. [1]

1.1.4 Poradenské služby laboratoře

V rámci poradenských služeb je potřebné, aby management laboratoře dokázal vytvořit vhodné prostředí pro kontakt a komunikaci s uživateli služeb, které daná laboratoř poskytuje. Pověřený pracovník musí být schopen poradit s výběrem vhodného laboratorního vyšetření, s postupem odběru odpovídajícího vzorku a s logistickou oblastí, jako je např. situace, kdy vzorek nesplňuje kritéria přijetí. Odpovědný pracovník poskytuje konzultace k jednotlivým klinickým případům a k interpretaci výsledků jednotlivých vyšetření. Důležité je umět správně propagovat efektivní využívání laboratorních služeb. [1]

1.1.5 Nepodkročitelné meze – Laboratoř klinické cytologie

Český institut pro akreditaci při provádění akreditací zdravotnických laboratoří se řídí při stanovování požadavků na personální obsazení ve zdravotnické laboratoři vyhláškou Ministerstva zdravotnictví 99/2012 Sb, normou ČSN EN ISO 15189:2013 a tzv. Nepodkročitelnými minimy.

Toto usnesení vyplývá z tzv. Dohody o spolupráci v oblasti zvyšování a ověřování kvality práce klinických laboratoří mezi ČSL JEP (Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, z. s.) a ČIA (Český institut pro akreditaci, o.p.s.).

V dokumentu Nepodkročitelné meze jednotlivých laboratorních oborů jsou uvedeny informace týkající se nejen personálního vybavení, ale i přístrojového vybavení, minimálního počtu vyšetření za rok nebo spektra nabízených vyšetření, požadavků na vnitřní kontrolu kvality, požadavků na externí kontrolu kvality a jiných informací.

Požadavky se liší podle typů laboratoře. Jiné požadavky jsou kladeny na laboratoř, která vykonává obecně výkony odbornosti 817 (mimo screeningu karcinomu děložního hrdla) a jiné jsou kladeny na laboratoř provádějící gynekologickou cytologii (odbornost 820, screening karcinomu děložního hrdla) nebo laboratoř provádějící výkony v neurologické cytologii a pneumologické cytologii. [3]

Nepodkročitelné meze personálního vybavení laboratoře

Výkony v obecné cytologické laboratoři, kde se neprovádí screening karcinomu děložního hrdla, může provádět patolog, gynekolog a porodník, klinický onkolog, hematolog a transfuziolog, klinický biochemik, neurolog nebo pneumolog s minimálním 0,2 úvazkem. Dále zde může pracovat zdravotní laborant, který má specializovanou způsobilost v oboru nebo farmaceut, jenž je specializovaně způsobilý pracovat v laboratorních a vyšetřovacích metodách ve zdravotnictví. V obou případech jde o minimálně 1,2 úvazek. Z toho ale musí být minimálně 1,0 úvazek pro zdravotního laboranta se specializovanou způsobilostí v oboru anebo pro zdravotního laboranta způsobilého k výkonu povolání bez odborného dohledu, pokud jsou služby laboratoře poskytovány pro oddělení akutní lůžkové péče (3,0 úvazku). Jednotlivé úvazky musí být rozvrženy celkem na úvazek 2,0 zahrnující lékařské a laborantské pozice.

Laboratoř provádějící gynekologickou cytologii musí zaměstnat nejméně jednoho lékaře oprávněného provádět cytologická vyšetření. Nejméně jeden lékař musí být zaměstnán na plný úvazek a musí být přítomen v laboratoři po celou pracovní dobu laboratoře. Možností je i zaměstnání dvou lékařů, kteří si úvazek rozdělí, ale vždy nejméně jeden lékař musí být v laboratoři, během celé pracovní doby, přítomen. Od požadavku minimálně 15 000 provedených vyšetření za rok se odvozuje počet zaměstnaného personálu. Pravidlem je, že každý/každá laborant/laborantka může odečíst maximálně 80 vzorků primárních screeningů a 40 vzorků při druhém čtení. Lékař může být způsobilý v těchto následujících oblastech: lékař z oboru patologické anatomie (atestace I a osvědčení o funkční atestaci z cytologie), lékař z oboru patologické anatomie (atestace II), lékař po absolvování základní kmenové zkoušky z patologické anatomie (součástí je i zkouška z gynekologické cytologie), lékař s atestací z patologické anatomie, lékař s atestací II z gynekologicko-porodnické nebo klinické onkologie a osvědčením o funkční specializaci z cytologie. Dalšími pracovníky v gynekologicko-cytologické laboratoři jsou vysokoškolák nelékař (absolvent národního standardu cytotechnolog) a zdravotní laborant (absolvent národního standardu cytotechnolog).

Nepodkročitelné personální minimum v laboratoři provádějící výkony v neurologické cytologii se liší v tom, zda jde o laboratoř v plném nebo limitovaném rozsahu. Pokud jde o výkony neurologické cytologie v plném rozsahu, je nutné, aby měl pracovník získanou atestaci nebo specializovanou způsobilost z neurologie a osvědčení o odborné způsobilosti k provádění výkonů v neurologické cytologii. V případě neurologické cytologie v limitovaném rozsahu musí mít lékař nebo VŠ nelékař atestaci nebo specializovanou způsobilost v oboru hematologie, imunologie, lékařská mikrobiologie a osvědčení o odborné způsobilosti, jenž opravňuje k provádění výkonů v neurologické cytologii. V případě vykonávání neurologické cytologie v limitovaném rozsahu není možné provádět diagnózu III. stupně obtížnosti. Screening v neurologické cytologii může provést lékař, který se nachází v predatestační přípravě v oboru neurologie, patologie, hematologie, klinická biochemie, imunologie, lékařská mikrobiologie, příp. VŠ nelékař v oboru hematologie, klinická biochemie, imunologie, lékařská mikrobiologie i zdravotní laborant způsobilý k výkonu povolání bez odborného dohledu. Není ale možné provádět diagnózu I. - III. stupně obtížnosti. V případě potřeby urgentního vyšetření likvoru, při kterém je cílená diagnostika na bakteriální meningitis a intrakraniální krvácení může provést vyšetření lékař nebo VŠ pracovník s licenci, která je limitovaná pouze pro screening. K diagnostickému zhodnocení cytologického vyšetření likvoru je kompetentní i patolog s atestací nebo specializovanou způsobilostí.

V laboratoři provádějící výkony v pneumologické cytologii musí být zaměstnán lékař s atestací z pneumologie a ftizeologie a s funkční licenci F019, která se týká pneumologické cytodiagnostiky. Lékař má úvazek 0,5 a je zajištěna jeho denní přítomnost na pracovišti. V případě jeho nepřítomnosti je zajištěn jeho zástup. Dalším pracovníkem laboratoře je zdravotní laborant s úvazkem 0,5 a je také zajištěna jeho denní přítomnost. K diagnostickému zhodnocení je kompetentní taktéž patolog s atestací. Nepodkročitelné minimum personálního obsazení je stanoveno pro provedení 3 500 vyšetření za rok. Pokud by objem vyšetření převyšoval 3 500 vyšetření za rok, dochází k adekvátnímu navýšování úvazku. Pokud je v laboratoři zaměstnán jen jeden lékař s licenci F-019, je na ní možné odečíst maximálně 3500 vyšetření ročně. [3]

Nepodkročitelné meze přístrojového vybavení

Laboratoře, ve kterých se provádí gynekologická a neurologické cytologie musí být vybaveny barvicím automatem, laboratorním nábytkem, počítačem a softwarem, na kterém je možné provést základní statistiky a hned vyhledat předchozí vyšetření. V těchto dvou typech cytologických laboratořích je nutným vybavením mikroskop určený pro základní hodnocení, který musí mít k dispozici každý nositel výkonů. Dále je potřebný alespoň jeden mikroskop badatelského typu, kterým je možné pořídit i fotodokumentaci. V případě provádění testování HPV musí být laboratoř vybavena příslušným technickým vybavením, které provádí tuto metodu a zařízením, jenž slouží ke skladování vzorků a reagensů za definovaných podmínek (např. lednice s monitorováním teploty).

Laboratoř provádějící obecnou pneumologickou cytologii musí mít ve svém vybavení barvicí linku pro manuální a/nebo přístrojové barvení, laboratorní nábytek, centrifugu, počítač a software, které je schopný provádět všechny základní statistiky a okamžitě vyhledat předchozí vyšetření. V této laboratoři musí mít každý nositel výkonu svůj mikroskop pro základní hodnocení a dále sem patří alespoň jeden badatelský mikroskop s funkcí fotodokumentace. Na pracovištích, kde se hodnotí buňky a jejich počet v broncho-alveolární tekutině je nutné mít k výše uvedenému vybavení ještě navíc cytocentrifugu, počítač buněk, přístroj nebo pomůcku pomocí které se stanovuje počet buněk v příslušném objemu a jednozkumavkovou třepačku. [3]

Nepodkročitelné meze minimálního počtu vyšetření/rok nebo spektra nabízených vyšetření

Laboratoř provádějící gynekologickou cytologii musí provádět minimálně 15 000 vyšetření ročně.

V případě laboratoře provádějící neurologickou cytologii je k získání licence nutné provádět maximálně 5 000 vyšetření za rok. Pokud jde o laboratoř provádějící neurologickou cytologii v plném rozsahu, je nutné provést minimálně 200 vyšetření likvoru ročně. Laboratoř pracující v limitovaném rozsahu zpracuje minimálně 100 vyšetření likvoru za rok.

Laboratoř provádějící testování v pneumologické cytologii provádí minimálně 400 vyšetření za rok. [3]

Nepodkročitelné meze požadavků na vnitřní kontrolu kvality

Vnitřní kontrola kvality se v laboratoři provádějící gynekologickou cytologii provádí tak, že se 10 % z celkového počtu vzorků za jeden rok podrobí druhému čtení. Navíc může docházet i ke zpětné kontrole preparátů, a to v případě, že dojde k neshodě mezi histologickým a cytologickým nálezem.

V případě laboratoře provádějící výkony v neurologické a pneumologické cytologii podléhá druhému čtení 5 % náhodně vybraných preparátů. [3]

Nepodkročitelné meze požadavků na externí hodnocení kvality

Pokud neexistuje jednotné externí hodnocení kvality v laboratoři, která provádí gynekologickou cytologii, je nutné, aby se mezilaboratorně porovnávalo minimálně 10 vzorků, minimálně ve dvou cyklech ročně, s tím, že je nutné dodržet vzájemnou shodu minimálně v 75 %. V případě testování HPV je povinnost se účastnit externí kontroly kvality.

Pravidelnou účast v externím hodnocení kvality v cytologii likvoru musí také dodržovat laboratoře, které provádějí výkony v neurologické cytologii. Současně musí i vlastnit platné osvědčení o účasti v systémech externího hodnocení kvality.

Laboratoř provádějící výkony v pneumologické laboratoři musí spolupracovat v rámci externího hodnocení kvality s oddělením patologie. Dochází k pořádání pravidelných patologicko-cytologických seminářů, ke kterým se přistupuje v především v případě, že dochází k rozporu, mezi cytologickými a histopatologickými nálezy. [3]

Nepodkročitelné meze – jiné

V poslední sekci týkající se nepodkročitelných minim je samozřejmě také uvedeno to, že je nezbytné mít v laboratoři i službu sekretářskou, jenž má návaznost na účetnictví. Dále je nutné mít laboratorní prostory a personál, který se stará o jejich údržbu, odpovídající normám. Všechny laboratorní preparáty a žádanky o laboratorní vyšetření musí mít vymezený prostor, kde budou archivovány. V případě všech typů laboratoří provádějících cytologická vyšetření platí, že je nutné preparáty jak s pozitivním, tak i s negativním nálezem archivovat po dobu 5 let. Dokumentace všech nálezů se v papírové nebo v elektronické podobě archivuje 10 let. Toto vše je v souladu s vyhláškou o zdravotnické dokumentaci 98/2012 Sb. [3]

1.1.6 Úhrady laboratorních výkonů

Financování laboratorních vyšetření se aktuálně řídí vyhláškou č. 348/2016 Sb., o stanovení hodnot bodu, výše úhrad hrazených služeb a regulačních omezení pro rok 2017. Tato vyhláška stanovuje hodnotu bodu, výši úhrad hrazených služeb poskytovaných pojištěncům a regulační omezení pro rok 2017.

Dále je pro stanovení úhrad laboratorního vyšetření potřebné prostudování vyhlášky č. 134/1998 Sb., ve které je uveden seznam zdravotních výkonů s bodovými hodnotami. Vyhláškou č. 421/2016 ze dne 14. prosince 2016 se mění vyhláška č. 134/1998 Sb., kterou se vydává seznam zdravotních výkonů s bodovými hodnotami, ve znění pozdějších předpisů. Pro vypracování této diplomové práce budou použity hodnoty pro rok 2015, 2016, tzn. výpočty se budou řídit bodovými hodnotami stanovenými ve vyhlášce 134/1998 Sb. [49] [50]

V číselníku jsou definovány všechny výkony pro jednotlivé zdravotnické odbornosti. Ke každému výkonu je přiřazen určitý počet bodů, který je stanoven na základě odhadu nákladů na daný výkon.

Diplomová práce se zabývá laboratoří zaměřenou na odbornost 817 – Laboratoř klinické cytologie a 823 – Laboratoř patologie.

Pro nasmlouvané výkony screeningu děložního hrdla se podle seznamu výkonů stanoví hodnota bodu ve výši 1,03Kč. V případě služeb poskytovaných v odbornosti 817 a 823 se hodnota bodu stanoví ve výši 0,71Kč, pokud je laboratoř držitelem Osvědčení o akreditaci dle ČSN ISO 15189 nebo Osvědčení o auditu II NASKL. Pokud není laboratoř akreditována, hodnota bodu je ve výši 0,40Kč. Zde je tedy zřejmé, že akreditovaná laboratoř vzbuzuje nejen větší důvěryhodnost, ale i výše úhrad je pro poskytovatele mnohem zajímavější.

Stanovení výše úhrady poskytovateli poskytujícímu hrazené služby

Výše úhrady se stanovuje podle seznamu výkonů úhradou za poskytnuté výkony s výslednou hodnotou bodu. Tato výsledná hodnota bodu se získá součtem variabilní složky úhrady a fixní složky úhrady.

Výsledná hodnota bodu se stanovuje dle vzorce:

$$HB_{red} = FS + VS$$

HB_{red} ... výsledná hodnota bodu

FS ... fixní složky úhrady

VS ... variabilní složky úhrady

Variabilní složka úhrady se stanovuje dle vzorce:

$$VS = (HB - FS) * \min \left\{ 1; \left(\frac{PB_{ref}}{UOP_{ref}} \right); \left(\frac{PB_{ho}}{UOP_{ho}} \right) \right\}$$

HB ... hodnota bodu

FS ... fixní složka úhrady

PB_{ref} ... celkový počet poskytovatelem vykázaných a zdravotní pojišťovnou uznaných bodů v referenčním období

BP_{ho} ... celkový počet poskytovatelem vykázaných a zdravotní pojišťovnou uznaných bodů v hodnoceném období

UOP_{ref} ... počet unikátních pojištěnců v referenčním období

UOP_{ho} ... počet unikátních pojištěnců v hodnoceném období

Výpočet limit úhrad (= celková výše úhrady poskytovateli poskytujícímu hrazené služby nepřekročí částku) dle vzorce:

$$POP_{icz} \cdot PURO_{icz} \cdot 1,025$$

POP_{icz} ... počet unikátních pojištěnců zdravotní pojišťovny ošetřených poskytovatelem v hodnoceném období

$PURO_{icz}$... průměrná úhrada za výkony, včetně zvlášť účtovaného materiálu na jednoho unikátního pojištěnce ošetřeného poskytovatelem v referenčním období

Předběžná měsíční úhrada se poskytovateli poskytuje ve výši jedné dvanáctiny 102 % objemu úhrady za dané referenční období. [48]

V kapitole Příloha A: Číselník – Výkony je uveden výběr zdravotnických výkonů vykazovaných danou laboratoří.

1.1.7 Procesní řízení – proces

Proces je soubor vzájemně souvisejících nebo vzájemně působících činností, které dávají přidanou hodnotu vstupům – při využití zdrojů – a přeměňují je na výstupy, které mají svého zákazníka [20]. Konečným výsledkem postupné činnosti procesů je vznik nějakého předmětu nebo služby. Tento předmět nebo služba má budoucímu uživateli přinést nějakou hodnotu. V procesním řízení se řeší návrhy procesů, řízení procesů, procení modely a procesní toky. Procesní řízení je takový způsob řízení procesů v organizaci, který zdůrazňuje opakované procesy a jejich průběh napříč celou organizací [20]. V celém průběhu procesního řízení dochází k zaznamenávání údajů o sledu činností a jejich vzájemných vztazích, o procesních rolích, podpůrných systémech procesů a o parametrech, který má proces splnit. [19]

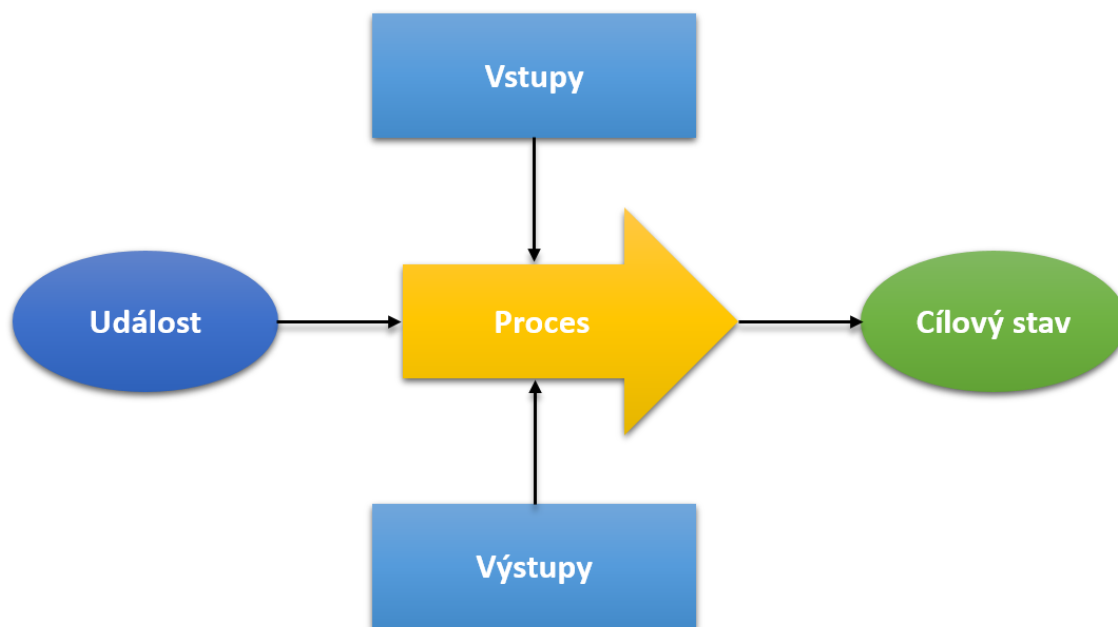
Vstupy – mají informační nebo hmotně energetickou povahu, jsou obsaženy v nejrůznějších zdrojích, může jít např. o formu informace, materiálu, lidí [21], vstup může být interní (vstup je získán z předchozí činnosti organizace) a externí (od dodavatelů) [20]

Proces – činnost, dávající vstupům přidanou hodnotu [21], jako činnost je označován sled jednotlivých pracovních úkonů, pro jednotlivé činnosti je potřeba vždy definovat začátek, dílčí kroky, konec a rozhraní činností (návaznost na ostatní procesy) [20]

Výstupy – výsledek činnosti, povaha výstupu může být informační nebo hmotně energetická [21]

Událost – podnět, který spouští činnost, např. interní potřeba změny, výjimečný stav organizace, určitý vstup do organizace

Cílový stav – fáze ukončení procesu tím, že se dosáhne předem definovaného cílového stavu [21]



obr. 1-2 Model procesu [21]

Dělení procesů

Podnikové procesy je možné rozdělit na dvě skupiny. První skupina procesy dělí na základní, podpůrné a řídicí. Tento typ dělení procesů se vztahuje k významu procesu, který je potřebný pro naplnění cílů podniku.

- **Základní (core) procesy** – zajišťují hlavní podnikové aktivity spojené s uspokojením potřeb zákazníka, mají prvořadý podíl na finální kvalitě produktu [21], procesy jsou „viditelné“ navenek, např. výroba produktu, služby zákazníkům, marketing a prodej produktu [20]
- **Podpůrné procesy** – podpůrný charakter pro procesy základní, odehrávají se uvnitř podniku [21], procesy nejsou navenek viditelné, např. IT technologie, logistika, účetnictví, řízení lidských zdrojů [20]
- **Řídicí (správní) procesy** – vytváří řídicí data pro realizaci základních a podpůrných procesů, definují organizaci a administrativu firmy [21], např. vývoj produktů, strategický management, plánování [20]

Druhá skupina dělí podnikové procesy dle jejich vztahu k vstupujícím subjektům, popřípadě k tomu, jak je daný subjekt procesem ovlivňován.

- **Interní procesy** – procesy probíhají v jednom podniku, činnosti jsou vztažené především k vlastním pracovníkům, např. řízení výrobní zakázky
- **Externí procesy** – procesy překračující hranice daného podniku, dělí se mezi několik vzájemně spolupracujících subjektů, procesy jsou uskutečňovány u dodavatelů, spolupracujících firem nebo přímo u zákazníka, např. řízení obchodních zakázek

Třetí skupina dělí procesy dle jejich úrovně řízení na procesy:

- Strategického řízení
- Taktického řízení
- Operativního řízení

Dále je možné rozdělit procesy podle oblasti řízení na procesy:

- Finančního řízení
- Obchodní procesy
- Procesy řízení majetku atd. [21]

Účastníci procesu

Aktéry procesu je možné rozdělit podle toho, jaký vztah k danému procesu mají, zda mají v procesu nějakou specifickou roli a do jaké míry jsou za proces zodpovědní.

- **Podnik / provozovatel procesu** (vlastník podniku) – jde o vlastníka zdrojů, které jsou v průběhu procesu spotřebovávány, má hlavní zájem na zvyšování se kapacity procesu (zvyšování tržního podílu podniku) a také kvality a konkurenceschopnosti nabízeného produktu/služby
- **Manažer** – účastní se přímo řízení procesu, k výsledku procesu má osobní zodpovědnost, může být sponzor zdokonalovaného projektu
- **Šampión procesu** – projektu se účastní dlouhodobě na pozici manažera i operátora, podporuje využívání a zlepšování procesů v celé organizaci, proces zná do hloubky, předává nabyté zkušenosti a znalosti dalším osobám
- **Operátor** – přímo se účastní procesu, má schopnost ovlivnit výkonnost nebo kvalitu pouze dílčí činnosti v procesu
- **Zákazník** – účastník procesu, který má potřebu/přání/požadavek na určitý hmotný výrobek/nehmotný výtvar/službu, která vzniká určitým procesem a je ochotný za ni směnit jinou hodnotou (zpravidla finanční prostředek)
- **Dodavatel** – zajišťuje vstupy, které proces potřebuje pro to, aby mohl zajistit výrobek/službu, kterou žádá zákazník

- **Sponzor** (zástupce provozovatele procesu) – má zájem na bezproblémovém fungování procesů a efektivním plnění požadavků, které jsou na proces kladeny, zpravidla je členem podnikového managementu, aktivně se zapojuje do zlepšování svěřené procesní oblasti, takticky řídí a podporuje projekt, pomáhá při odstraňování překážek, zajišťuje styk s okolím [19]

1.1.8 Procesní analýza

Pod pojmem procesní analýza je možné si představit komplexní metodu, která slouží k objevení příčin nedostatků v procesech dané organizace [20]. Pro správné provedení procesní analýzy je nutné mít dostatečné množství informací o probíhajících procesech v organizaci. Pro získání těchto informací se velice často využívá techniky řízeného rozhovoru s účastníky procesu, dotazníkového průzkumu nebo samotné pozorování procesů v organizaci. Další možností, jak získat potřebné informace, je podrobné prostudování podnikové dokumentace. [22]

1.1.9 Studie zabývající se procesním řízením

Zásadní přehodnocení a radikální redesign průběhu práce v laboratoři anatomické patologie

Grimm et al. se ve své studii z roku 2009 zabýval zásadním přehodnocením a radikálním redesignem průběhu práce v laboratoři se zaměřením na anatomickou patologii.

Dle jeho názoru jsou technologie a pracovní postupy používané v anatomické patologii v průběhu několika posledních desetiletí poměrně statické, ačkoliv se objem zpracovaných vzorků a komplikovanost případů zvyšuje. Pokud se zaměříme na jiná odvětví, tak statické procesy, které se ve stále se měnícím prostředí nemění, velice rychle ztrácejí svou konkurenční výhodu. V této rychle se vyvíjející době je tedy nutné, aby se procesy přizpůsobovaly měnícímu se prostředí a využívaly se nejnovější nástroje.

S inovací přišlo oddělení anatomické patologie University of Washington v Seattlu. Oddělení vyhodnotilo pracovní postupy v laboratoři a zjistilo, že je potřeba provést tzv. reengineering, pomocí technologie čárového kódu a dalších softwarových aplikací na míru. Velkým problémem je to, že základní procesy u většiny laboratoří byly nastaveny v době, kdy přijímaných vzorků nebylo tak velké množství. Se zvyšujícím se objemem zkoumaných vzorků se zvyšuje i šance na chybovost a jinou neefektivitu práce. Pro snížení výskytu chyb je potřeba co nejvíce procesů zautomatizovat a tím dojde k možnosti maximalizace využití pracovního potenciálu pracovníku laboratoře. Ve velkém případě k chybovosti dochází v průběhu identifikace vzorku a pacienta, z toho důvodu došlo k zaměření za inovaci v podobě zavedení čárových kódů a čteček čárových kódů. Čárové kódy pomáhají eliminovat manuální procesy (např. zadávání dat, ruční psaní čísla na vzorek) a uvolnit tak pracovníky laboratoře pro plnění jiných úkolů. [12]

Výsledkem zavedení čárových kódů a specializovaného softwarového zařízení bylo zvýšení efektivity a bezpečnosti pacientů a zároveň došlo k úspoře nákladů. [12]

Six Sigma analýza, SQC - Statistical Quality Control

Kvalitní praxi ve všech typech laboratoří a řízení analytické kvality ovlivňuje plnění analytických cílů. Mezi hlavní analytické pojmy, které se vztahují k analytickému řízení kvality patří: správnost (těsnost shody mezi výsledkem zkoušky a referenční hodnotou), přesnost měření (shoda mezi naměřenými hodnotami získanými opakovaným zkoumáním stejných nebo podobných vzorků za specifických podmínek), pravdivost měření (shoda mezi aritmetickým průměrem nekonečného počtu opakovaných naměřených hodnot veličiny a referenční hodnotou), bias / vychýlení (rozdíl mezi očekávaným výsledkem testu a skutečným výsledkem měření), sledovatelnost / návaznost (vlastnost změřených výsledků, pomocí které může být výsledek vztažen ke stanovené referenci přes dokumentovaný nepřerušovaný řetězec kalibrací, z nichž každá kalibrace se podílí na stanovené nejistotě měření), nejistota měření MU (parametr, který je spojený s výsledkem měření, který charakterizuje rozptyl hodnot, které by mohly být přisuzovány měřené veličině), celková analytická chyba TAE (interval, který obsahuje rozložení měřených analytických rozdílů mezi postupem měření obvyklého vzorku a postupem měření referenčního vzorku), přípustná celková chyba ATE (stanovuje limit pro nepřesnost a bias, které jsou tolerovatelné v průběhu jednoho měření nebo u jednoho výsledku), celková chyba (zahrnuje všechny náhodné a systematické chyby, které mohou nastat v průběhu celého procesu testování vzorku a následně tak mohou mít vliv na přesnost výsledku analýzy). V rámci zdravotnické laboratoře má celková analytická chyba (TAE) zásadní význam pro řízení kvality laboratoře. Nejistota měření (MU) a pravdivost měření jsou nezbytně nutné pro srovnatelnost výsledků napříč laboratořemi.

Sledování těchto ukazatelů analytického řízení kvality je možné prostřednictvím strategie řízení Six Sigma analýzy a SQC - Statistical Quality Control. Sigma – metrics / Sigma metrika procesu je typ koncepce, která se velice snadno přizpůsobuje pro posuzování kvality laboratorních vyšetření. V posouzení vyšetření je sestaven speciální výpočetní vzorec. Tohoto způsobu využívá např. The College of American Pathologists (CAP). [13] Integrací koncepce Six Sigma a Sigma – metrics vznikl tzv. Six Sigma Quality Management System (6σQMS), který je v souladu s požadavky ISO 15189 [1]. SQC Statistical Quality Control / statistické řízení kvality je metoda využívající nástroje statistiky k vytvoření např. výkonové křivky [13].

Lean Six Sigma analýza

Stoiljkovic et al. použil ve své studii z roku 2011 pro zefektivnění činnosti mikrobiologické laboratoře metodu Lean Six Sigma. Vzhledem z tomu, že s klesajícím rozpočtem na provoz laboratoře, rostoucím objemem vzorků, chybějícím personálem, se čím dál tím více laboratoří přesunuje k automatizaci procesů s cílem maximalizovat

výkon a účinnost. Výborným nástrojem pro zefektivnění je již zmiňovaná metoda Lean Six Sigma. Lean (štíhlý) proces se v laboratoři zaměřuje na testování vzorků tak, aby se výsledků dosahovalo co nejefektivněji z hlediska nákladů, rychlosti anebo z hlediska obojího. Cílem laboratoře pracující podle Lean konceptu je používání méně zdrojů a času při provádění testování. Laboratoř pracující dle Six Sigma konceptu se zaměřuje na procesy laboratorního testování a na výsledky bez chyb. Ideální je tedy kombinace obou přístupů, tzn. Lean Six Sigma analýza, díky které dojde k identifikování neefektivit, k odhalení příležitostí volné kapacity, snížení časové kapacity a ke snížení nákladů v laboratoři. Tato technika zvyšuje produktivitu a zajišťuje co nejlepší laboratorní výsledky. Nedílnou součástí Lean Six Sigma analýzy je vytvoření procesní mapy, kde se rozlišují tři typy činností v laboratoři. Činnosti v laboratoři se dělí na optimálně realizované činnosti vytvářející přidanou hodnotu, činnosti, které mohou být zlepšeny v průběhu procesu analýzy pomocí automatizace a činnosti, které nejsou potřebné vůbec. Eliminace nepotřebných činností bude mít za následek výraznou úsporu zdrojů a času, zvýšení kvality výsledků a standardizaci postupů.

Stoiljkovic et al. díky své studii dokázali zrušit zdvojení funkcí při příjmu vzorku, sloučili jednotlivé laboratoře, kde to bylo žádoucí, a tak je možné zpracovat několik různých typů vzorků v jedné větší laboratoři. Podpořili využití stávajících i nových přístrojů. [14]

FMEA – Failure Mode and Effects Analysis

Dle Remona et al. je nedílnou součástí rozhodovacího procesu i tzv. risk management (řízení rizik). V této studii byly zkoumány dvě techniky řízení rizik, a to FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) and FRACAS (Failure Reporting, Analysis and Corrective Action System). Evropský výbor expertů pro řízení bezpečnosti a kvality ve zdravotnictví navrhnul používat indikátory kvality k identifikování kritických fází všech procesů laboratorního vyšetření. Tímto způsobem je možné posuzovat lékařské procesy s cílem identifikovat chyby, když k nim dojde. Cílem risk managementu v klinické laboratoři je získat platné, přesné a spolehlivé výsledky a minimalizovat možnost výskytu chyb. Každá laboratoř by si měla vytvořit vlastní postupy testování slabých stránek vyskytujících se ve všech fázích laboratorního vyšetření.

Ramona et al. ve své studii popisuje vhodnost použití FMEA analýzy pro identifikaci potencionálního zdroje chyb a k určení pravděpodobnosti výskytu a důsledků každé chyby. V rámci FMEA analýzy dochází k definování kontrolních mechanismů s cílem odhalit a odstranit veškeré chyby. V klinické laboratoři se určitě doporučuje použít FMEA analýzu před instalací nového zařízení nebo před zavedením nové laboratorní metody. [16]

Jiang et al. využil FMEA analýzy k eliminaci chyb v laboratoři klinické chemie. Celkový proces laboratorního testování je velice náročný i vzhledem k tomu, že spolu musí spolupracovat velké množství lidí. Nejprve jsou vzorky odebrány zdravotní sestrou,

následně jsou kurýrem dopraveny do laboratoře, poté dochází ke složitým procesům v laboratoři, na jejichž konci je výsledek. Jelikož se do procesu zapojuje velké množství lidí, je možné, že v průběhu může dojít k nějaké chybě, která zapříčiní nesprávný laboratorní výsledek.

Aby došlo k eliminaci chyb, zavádí se do laboratorního provozu FMEA analýza. Velkou výhodou FMEA analýzy oproti jiným systémům zvyšování kvality je její multidisciplinární zaměření. Možnou komplikací se zdá být nutnost aktivního zapojení všech účastníků laboratorního vyšetření, od zdravotní sestry, po kurýra, laboratorní pracovníky, laboratorní techniky a lékaře. Jiang et al. ve své studii dokázal, že je možné FMEA analýzu v běžné laboratoři klinické chemie použít a že díky jejímu zařazení se velice účinně snížil počet laboratorních chyb. [17]

Remona et al. se ve své další publikaci pokusil dokázat skutečně velký přínos FMEA analýzy pro klinické laboratoře. Touto studií bylo opět zvyšováno obecné povědomí mezi klinickými laboratořemi o možnostech výskytu riskantních situací v průběhu všech laboratorních fází. Ve studii nebylo opomenuto i to, že ISO 15189 vyžaduje zavedení zkoumání chyb v průběhu laboratorního vyšetření. [18]

BPR – Business Process Reengineering

Dewi Agushinta et al. se ve své studii pokusil zefektivnit činnost největší laboratorní sítě v Indonésii, která má v 96 městech 110 poboček. Cílem této studie bylo nahradit manuální procesy, které jsou méně efektivní, procesy efektivnějšími. Aby mohla společnost čelit konkurenci, bylo potřebné zařadit do svých procesů, týkající se především komunikace se zákazníky a s pacienty, IT technologie. Zařazení IT technologií se využívá v oblasti ukládání, získávání, přenosu a manipulace s daty. Je tak možné minimalizovat zatížení zaměstnanců laboratoře zbytečnou prací, případně i snížit počet zaměstnanců. V každém případě použití IT technologií musí být v rovnováze v proškolení a potřebné kvalifikaci stávajícího personálního obsazení.

Dewi Agushinta et al. ve své studii použil metodu BPR – Business Process Reengineering, ve které určuje procesy, které mají být přepracovány. Zkoumá alternativní možnosti použití přepracovaných procesů. Simuluje stávající obchodní procesy, navrhuje nové varianty a analyzuje výsledky simulace. Vyhledával příležitost pro firmu skrze IT technologie. Obecně BPR zahrnuje změny v lidech, procesech i v technologiích.

BPR analýza pomohla síti laboratoří v oblasti služeb zákazníkům, v efektivnosti stávajících procesů, snížila finanční náklady a zkrátila čas práce. Ukázalo se, že úroveň procesů v laboratoři se s využitím IT technologií zvyšuje (např. usnadnění vyhledávání výsledků, zkrácení času při předání výsledků) a je možné minimalizovat počet zaměstnanců. Díky zavedeným inovacím by bylo možné navýšit počet přijímaných vzorků a tím zvýšit zisk laboratoře. [15]

Prostudováním studií, které se zabývají procesní optimalizací, bylo nalezeno 7 studií vhodných pro použití v diplomové práci, viz tab. 1-1.

tab. 1-1 Vyhledané analýzy procesního řízení používané pro zefektivnění činnosti laboratoře [zdroj: vlastní]

| Autor | Zdroj | Rok | Výsledek |
|---------------------------------|--|------------|---|
| Grimm E. E. et al. | Reengineered Workflow in the Anatomic Pathology Laboratory. Costs and Benefits. | 2009 | Zásadní přehodnocení a radikální redesign práce v laboratoři. |
| Westgard J. O. | Useful measures and models for analytical quality management in medical laboratories. | 2016 | Six Sigma + SQC |
| Stoiljkovic V. et al. | Six Sigma Analysis proces in a mikrobiology laboratory | 2011 | Lean Six Sigma |
| Dewi Agushinta R. et al. | Business Process Reengineering on Customer Service and Procurement Units in Clinical Laboratory. | 2015 | BPR |
| Remona E. D. et al. | Risk Management in Clinical Laboratory: from Theory to Practice. | 2015 | FMEA |
| Jiang Y. et al. | Application of failure mode and effects analysis in a clinical chemistry laboratory. | 2015 | FMEA |
| Remona E. D. et al. | Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) – An assessment tool for risk management in clinical laboratories. | 2015 | FMEA |

1.2 Cíle práce

Hlavním cílem diplomové práce je navrhnout optimalizaci činnosti cytologické a histopatologické laboratoře.

Pro správné pochopení dané oblasti diplomové práce je potřebné provést analýzu současného stavu problematiky ve světě i v ČR. Nalézt studie zabývající se optimalizací činností v laboratorním prostředí a pochopit důležitost a vhodnost použitých metod procesního řízení.

Jedním z dílčích cílů diplomové práce je identifikace základních procesů v laboratoři. Následně bude analyzována vytiženost personálu dle jednotlivých činností, věcné a technické vybavení laboratoře. Pro ucelení všech informací týkající se fungování laboratorního zařízení je nutné porozumět úhradovým mechanismům vykonávaných činností a limitám úhrad.

Na základě provedené analýzy procesů pomocí vhodných metod BPR (Business Process Reengineering) dojde k navrhnutí řešení činností laboratoře s minimálním a rozšířeným personálním vybavením, řešení možných variant přístrojového vybavení laboratoře.

Očekávaný dopad navrhovaných změn bude vyčíslen do bilance hospodářského výsledku laboratoře.

2 Metody

V následující kapitole se budu zabývat metodami, díky kterým bych ráda optimalizovala fungování procesů v laboratoři. Vzhledem k velikosti laboratoře jsem zvolila pro procesní řízení následující metody: BPR, 5S, TOC, brainstorming, Spaghetti diagram, snímky pracovního dne.

2.1 BPR

Pro optimalizaci procesů je nutná důkladná znalost aktuálního stavu procesů v organizaci, která se získá tím, že se provede procesní analýza. Dále je pro provedení optimalizace procesů potřebné znát i nedostatky a problematická místa organizace. Hlavním cílem optimalizace procesů v organizaci je zvýšení její produktivity, zlepšení kvality výstupů a snížení doby provedení procesu. [19]

Procesy je možné optimalizovat na různých úrovních. Méně intenzivní změny je možné provádět pomocí metody BPI (Business Process Improvement) v organizacích, které se nenacházejí v kritickém stavu. Většinou jde o změny částečné, týkající se především dílčích procesů. Velmi častým cílem BPI bývá např. zrychlení procesů. Naopak metoda BPR (Business Process Reengineering) se zabývá změnami intenzivnějšími a rozsáhlejšími. Organizace potřebuje pro své lepší fungování radikální změnu. [23] Metody BPR se využívá v organizaci, kde je výchozí proces nevyhovující, a proto je nutné jeho přepracování od samotného počátku. Výhodou pro manažera, který se rozhodne při reorganizaci pro využití metody BPR je, že vůbec nemusí brát ohled na současný stav v organizaci a může tak dojít k nastavení zcela nového procesu.

V praktické části diplomové práce se budu zabývat metodou BPR. Pro správné provedení reengineeringu je nutné dodržet následující postup. První fází je stanovení hlavních cílů a rozsahu inovace. V druhé fázi je potřeba zanalyzovat důležité skutečnosti, a tím získat informace o stávajícím stavu procesu. V následujícím kroku dochází k vytvoření návrhu nových procesů. Předposlední fází reengineeringu se rozumí vytvoření plánu, podle kterého dojde k postupnému začlenění procesních změn. Finální fáze zahrnuje již samotnou implementaci změn. [24]



obr. 2-1 Fáze reengineeringu [20]

Pomocí metody BPR je možné rozlišit vnitrofunkční, mezifunkční a meziorganizační změny. Vnitrofunkční změny jsou zaměřené pouze na jednu funkční oblast v organizaci. Naopak změny mezifunkční prostupují několika funkčními oblastmi v organizaci. Do meziorganizačních změn zasahují i subjekty zvenčí. [24]

2.2 5S

Metoda 5S se řadí do tzv. lean metod, tedy do metod principu štíhlého řízení. Základní myšlenkou 5S je, že i přes to, že se vyžaduje menší lidské úsilí, menší pracovní prostor, nižší kapitál a kratší čas, jsou vyráběny kvalitnější výrobky s menším počtem vad. Tyto výhody mohou vést k lepší kvalitě výrobku/služby, nižším nákladům, vyšší produktivitě, vyšší morálce zaměstnanců a bezpečnosti na pracovišti. Hlavní myšlenkou této metody je fakt, že závady vyskytující se v daném procesu, je možné změřit a kvantifikovat. Je potřebné, aby samotnému zavedení metody 5S, které má přinést požadované výsledky, předcházela důsledný výběr pracovní skupiny a její proškolení. [25]

Metoda 5S pochází z Japonska, odkud se ale její používání rozšířilo do USA i Evropy. Původně šlo o metodu využívající se především ve výrobních procesech, nyní ale víme, že je možné tuto metodu aplikovat i na jiných typech pracovišť. Pojmenováním 5S je označováno 5 základních pravidel, kterými by se měla řídit organizace, která by ráda zavedla štíhlé řízení. Systematickým uspořádáním pracoviště pomocí metody 5S dojde k zefektivnění procesů na pracovišti, k ergonomickému zlepšení pracoviště a k vylepšení toku všech vykonávaných činností. Cílem je vytvořit a udržet přehledné, organizované a vysoce výkonné pracoviště. [26]



obr. 2-2 Fáze 5S [zdroj: vlastní]

Vychází z pěti japonských slov, které budou níže popsány:

S1 Seiri / Sort = vyříd'

Princip: na pracovišti zanechat pouze nutně potřebné pomůcky a materiál, snížit množství nepotřebných věcí

Dochází ke kontrole pracovního procesu a to tak, že se na pracoviště připraví pouze pomůcky a materiál nutný pro provedení dané činnosti. Vše ostatní se dá stranou. [26]

Položení následujících kontrolních otázek:

- Vytvářejí nevyužívané věci v pracovním pásmu nepořádek?
- Vyskytují se kdekoliv v pracovní oblasti zbytečné věci?
- Mají všechny potřebné věci své správné místo?
- Jsou všechny měřicí přístroje správně udržovány?

Pokud budou některé otázky zodpovězeny kladně, je zde signál, že je potřeba udělat reorganizaci prostředí. Ideálním postupem je vytvořit seznam všech věcí na pracovišti. Dle toho seznamu, odpovědní pracovníci pracoviště zkontrolují a věci označí červenou nálepkou. V případě, že se pomůcka/materiál použije, červená nálepka se odstraní. Touto metodou dojde ke snadnému přehledu, jaké věci vyskytující se na pracoviště se používají, a které ne. [27]

S2 Seiton / Set in order = uspořádej / setříd'

Princip: setřídění pořadí jednotlivých pracovních kroků, zvýšení efektivity

K jednotlivým pracovním krokům se přiřadí potřebné pomůcky a materiál. Pomůcky a materiál se seřadí dle návaznosti jednotlivých kroků. [26]

Ve fázi S2 dojde k vizualizaci pracovního prostoru. Vybere se možnost vhodnějšího rozmístění pomůcek/materiálu. Opět se všechny pomůcky označí štítky. Každá metoda má svůj vlastní typ označení/štítku. [27]

S3 Seisou / Shine = uklid' / vyčisti

Princip: použité pomůcky a materiál vracet na své místo, používat správné pomůcky, kontrolovat množství pomůcek

Každá pomůcka má své předem určené a označené místo uložení. Pracoviště udržovat uklizené a přehledné. [26]

S4 Seiketsu / Standardize = standardizuj

Princip: stejné pracovní úkony provádět stejně, snížit na minimum možnost variability činností

Všichni pracovníci vykonávají pracovní úkony podle stejného postupu. Každý pracovník zná svou roli v daném pracovním postupu, ví, co a jak má používat. Kladen důraz na kvalitní týmovou spolupráci. [26]

Management dané organizace nebo jím pověřeni pracovníci by měli vypracovat standardní postupy při jednotlivých činnostech, podle kterých se budou všichni pracovníci řídit. Cílem je snadný přístup zaměstnanců k těmto postupům. [27]

S5 Shitsuke / Sustain = udržuj / zachovej

Princip: udržování pořádku na pracovišti

Všichni pracovníci se snaží o udržení, ideálně i zlepšení, zavedeného pořádku na pracovišti. Stav je pravidelně kontrolován. [26]

Aplikovatelnost této metody je možná u každého zaměstnance, od vrcholového manažera v organizaci, po běžné zaměstnance (tzv. personál v první linii) [25].

Implementace metody 5S v organizaci by měla začít seznámením zaměstnanců s touto metodou – s postupem a vyplývajícími výhodami. Je nezbytné, aby každý zaměstnanec v organizaci byl s touto metodou obeznámen a přijímal změny související s jejím zavedením. [27]

Výhody metody 5S:

- Vytvoření příjemného pracovního prostředí
- Pocit uspokojení z odvedené práce
- Zvýšení kvality, snížení vad
- Snížení plýtvání vede ke snížením nákladů
- Zkrácení dodacích termínů
- Podpora bezpečnosti na pracovišti
- Zvyšuje důvěru zákazníků, snižuje počet stížností
- Buduje podnikovou kulturu a týkového ducha [26]

Důvod použití metody:

Aplikováním metody 5S ve vybrané laboratoři dojde k lepšímu zorganizování pracovního místa. Tok činností bude pro personál laboratoře snazší a přehlednější. Pracovní prostředí bude příjemnější. Předejde se chybám např. při příjmu materiálu, rozdělování materiálu, skladování atd. Ideálně by mohlo dojít ke zrychlení pracovního procesu a tím pádem k rychlejším výsledkům z laboratorního testování.

2.3 TOC (Theory of Constraints)

Theory of Constraints, neboli teorie omezení je jednoduchou analytickou technikou hledající nejužší hrdlo v organizaci. TOC tedy zabývá hledáním míst omezení. Autorem této metody je T. M. Goldratt. [35]

Metoda omezení se snaží nalézt a eliminovat úzká hrdla v kritickém řetězci. Zaměřuje se zejména na procesní a výkonový tok. Cílem TOC je nalezení, využití nebo odstranění nejužšího místa, čímž dojde ke zvýšení průtoku, tzn. zvýšení výkonnosti. [37]

Teorie omezení správně předpokládá, že podnik bude mít ve svém podnikání vždy nějaké omezení. Pokud by tomu tak nebylo, jeho výkon by do nekonečna rostl. Z tohoto důvodu je zřejmé, že jakmile se jedno úzké hrdlo nalezne a odstraní, objeví se někde druhé.

Postup metody:

1. Identifikace systémového omezení

V prvním kroku dojde k identifikaci omezení v systému. Omezení je možné rozdělit na interní nebo externí. Interní omezení se vyskytuje přímo v podniku. Externí omezení má na vědomí někdo z venčí, např. dodavatel.

Povaha omezení může být buď fyzická nebo nefyzická. Omezení fyzická jsou relativně snadno zaznamenanatelná i odstranitelná. Nalezení a odstranění nefyzických omezení je složitější, jelikož se obvykle jedná např. o chybně nastavené procesy, špatnou strategii atd.

Nefyzická omezení jsou dobře identifikovatelná pomocí trojúhelníku SSK. Trojúhelník SSK v sobě zahrnuje strukturu, styl a kulturu. Struktura je chápána jako způsob organizování podniku. Kultura zahrnuje způsob vykonávání úloh. Do položky styl se promítá způsob řízení organizace.

2. Maximální využití zjištěného omezení

Po objevení úzkého místa bychom měli v této části zamezit plýtvání a neefektivitě. Je možné, že tento postup povede k 10-20% nárůstu výkonu úzkého místa. Dojde tedy k nárůstu výkonu celého podniku bez investice do nových technologií.

3. Podřízení všeho v systému tomuto omezení

V případě, že omezení je fyzického charakteru, zavede se systém DRUM-BUFFER-ROPE. Podle úzkého místa se řídí celá organizace. Pokud je v organizaci pracoviště s vyšší kapacitou, než má úzké místo, vyvstává na něj požadavek, aby nepracovalo na 100 % svých možností. Nefyzická omezení nejsou přesně stanovená, ale také jde o to, aby se systém úzkému místu přizpůsobil.

4. Odstranění systémového omezení

Krok 2. a 3. vedli k maximalizaci výkonu v místě omezení. Tato situace může sama o sobě vést k zajištění dostatečného průtoku v místě omezení. Většinou tomu tak ale není, a proto je potřeba zvýšit kapacitu úzkého místa. Vždy je nezbytné mít na mysli, že zvýšení výkonu úzkého místa může vést k přesunu úzkého místa do jiné oblasti systému, ale také mimo něj.

5. Návrat k prvnímu kroku

Čtvrtým krokem TOC bylo odstraněno původní omezení, tím ale vzniklo omezení zcela nové na jiném místě. Celý proces se opakuje od prvního kroku. Dochází tak k principu trvalého procesu zlepšování. [36]

Důvod použití metody:

Metoda TOC je vhodná pro použití v laboratorním prostředí z důvodu jejího jednoduchého plánování. Metoda počítá s kolísáním ve výkonu jednotlivých pracovišť, což je v případě laboratoře přínosem. Důkladným prověřením úzkého místa v procesu jsou i na první pohled velice obtížné situace řešeny snadno.

2.4 Brainstorming

Metoda brainstorming je metodou zaměřující se na získávání co největšího množství nápadů v rámci týmové spolupráce. Průkopníkem této metody byl již v roce 1939 A. F. Osborn. [31] Jde o jednu z nejznámějších metod tvořivé práce ve skupině, kterou je možné aplikovat v různých odvětvích.

Ideální velikost skupiny je 5-10 členů. Důležité při sestavování skupiny je její heterogenost z hlediska profese, věku, postavení v organizaci atd. Tento fakt je důležitý proto, aby byly zohledněny názory co nejširší skupiny lidí. [32]

Postup metody:

1. Fáze přípravná

V průběhu této fáze je potřeba si zodpovědět otázky týkající se smyslu sezení, tématu sezení, počtu zapojených lidí.

2. Vlastní sezení

V průběhu sezení je vhodné dodržovat tyto pravidla: žádná kritika a odsuzování názorů, volné a svobodné vyjadřování všech účastníků, důležitost množství nápadů a myšlenek, zapisování všech nápadů a myšlenek, hodnocení výsledků až po skončení diskuze.

3. Hodnocení a implementace výsledků

Vyhodnocování výsledků je vhodné provést až po několika dnech. Je zde totiž možnost, že se ještě v období mezi provedení brainstormingu a samotným vyhodnocením, objeví nějaké další náměty. [30]

Důvod použití metody:

Metodou brainstormingu je možné získat inovativní nápady od různých zaměstnanců laboratoře. Všichni zaměstnanci by mohli uvítat možnost vyjádření se k chodu laboratoře. Mohlo by dojít i k oživení pracovní rutiny a vylepšení celkového pracovního prostředí.

2.5 Spaghetti diagram

Pro sledování prostorového rozložení jednotlivých kroků je vhodné využívat tzv. špagetový diagram [19]. Špagetový diagram řadíme k metodám štíhlého principu řízení.

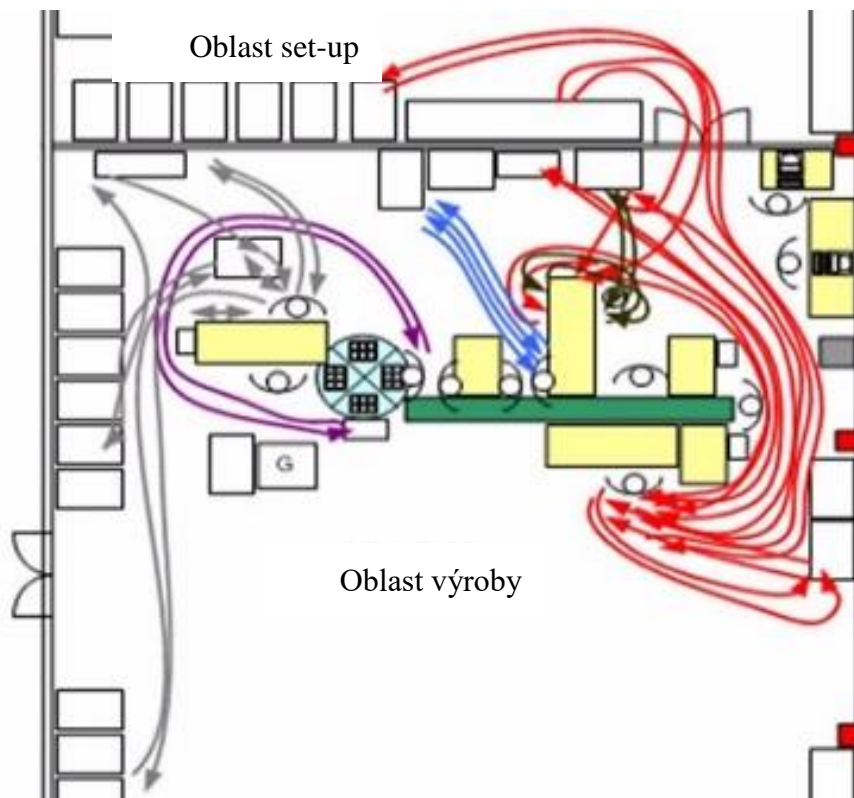
Tuto metodu využijeme především při podezření, že na daném pracovišti dochází k nadměrnému a neúčelnému pohybu, který zpomaluje jeho chod. Pomocí tohoto nástroje je možné vyřešit optimální rozložení celého pracoviště, popřípadě jen jeho dílčí části. Trasa pohybu po pracovišti by měla být co nejsnadnější a bez překážek. Dojde tak k šetření času. Konečné vyhodnocení špagetového diagramu z pravidla probíhá přepočtem kroků pracovníka (tzn. přeměření trasy) a skutečnou rychlostí pohybu. [28]

Kroky sestavování špagetového diagramu:

1. Získání plánu prostoru nebo vypracování pracovního listu, ve kterém se bude proces modelovat (postačí i klasický čtverečkový papír)
2. Sestavení jednoduchého diagramu procesu – kroky procesu, tok činností, větvení procesu, označení případných smyček
3. Označení jednotlivých kroků (čísla)
4. Postupné zaznačení všech kroků, které jsou prováděny
5. Diskuze s účastníky procesu o správnosti diagramu
6. Diagram opatřit změřenou vzdáleností a časem přesunů
7. Optimalizace a modelování toku činností [19]

Důvod použití metody:

Špagetový diagram je jednoduchá metoda, díky které bude možné v laboratoři sledovat nejen pohyb pracovníků, ale i pohyb vzorku. Použitím této metody je možné zjistit zbytečný pohyb pracovníků, který prodlužuje čas zpracování a tím pádem i dobu vydání výsledku vyšetření.



obr. 2-3 Špagetový diagram [29]

2.6 Snímky pracovního dne – časové snímky

Snímek pracovního dne je zařazen mezi metody zabývající se nepřetržitým a bezprostředním studiem spotřeby času. Jedná se o metodu, kterou je možné použít na různých pracovištích.

Typy snímků pracovního dne:

- **Snímek pracovního dne jednotlivce** – provádí se pozorování jen jednoho konkrétního pracovníka
- **Snímek pracovního dne čety** – provádí se monitorování pracovní doby celé skupiny, která zodpovídá za společnou práci
- **Hromadný snímek pracovního dne** – probíhá pozorování současně několika pracovníků najednou, ale pozorovací technika musí být odlišná
- **Vlastní snímek pracovního dne** – technika zaměřená jen na časové ztráty [33]

Rozdělení činností:

- Činnost, které je možné se vyhnout
- Činnost, kterou je možné delegovat
- Činnost, na kterou byl vynaložen větší čas, než bylo potřeba
- Činnost vyplývající z organizace

- Činnost pro okamžité vyřešení
- Krátkodobá činnost
- Dlouhodobá činnost [34]

Postup metody:

1. Příprava k pozorování

V přípravné fázi pozorování je potřeba si ujasnit zaměření snímku dne, dále nalézt vhodné pracoviště a pracovníka, který bude pozorován. V neposlední řadě je nutný vhodný výběr samotného pozorovatele.

2. Vlastní pozorování

Ve fázi vlastního pozorování pozorovatel studuje činnost samotného pracovníka po celou dobu směny. Činnost je pečlivě zaznamenávána a popisována. Naměřený čas je zaokrouhlován na celé minuty.

3. Vyhodnocení

Vyhodnocovací fáze se zabývá výpočtem jednotlivého času dané činnosti. Čas se hodnotí z hlediska obsahu vykonané činnosti. Druhým krokem je sumarizace stejnorodé činnosti do skutečné bilance spotřebovaného času za dobu směny. Bilance ukazuje, kolik času připadá na jednotlivé kategorie. Čas se uvádí v minutách nebo procentech. [33]

Využitím metody časového snímku dne dochází ke snadnějšímu uvědomění, kolik času pracovník věnuje různým činnostem v průběhu směny. Metoda dokáže ukázat na časové ztráty během dne a ukáže zda, je pracovník schopný si pracovní den vhodně zorganizovat. [34]

Důvod použití metody:

Použití metody snímkování pracovního dne v laboratoři je vhodné především kvůli získání kompletního přehledu činností, který každý pracovník vykonává. Provedením snímkování získáme i časy, které zahrnují různé pauzy a prostoje. V případě objevení neproduktivního využití pracovní doby je možné situaci přehodnotit a vytvořit nový, a hlavně efektivnější časový plán.

3 Výsledky

3.1 Představení laboratoře

V úvodu popisu laboratoře považuji za podstatné zmínit, že vzhledem k tomu, že budou zpracovávána v diplomové práci poměrně citlivá data, jméno společnosti nebude zveřejněno.

Laboratoř je zaměřena na poskytování služeb v oblasti patologie. Laboratoř vznikla v roce 2000. Jedná se o akreditovanou laboratoř dle normy ČSN EN ISO 15189:2013. Laboratoř je na základě doporučení komise Ministerstva zdravotnictví České republiky začleněna do „Programu screeningu děložního hrdla“.

V roce 2015-2016 proběhlo v laboratoři externí hodnocení kvality se zaměřením na imunohistochemická vyšetření. 95% úspěšnost byla stanovena u všeobecných imunohistochemických barvení, 98% úspěšnost při vyšetřování hormonálních receptorů a 100 % úspěšnost byla zjištěna při detekci HER 2/neu (karcinom mléčné žlázy).

Svou velikostí se řadí mezi středně velké laboratoře. Ročně laboratoř zpracuje okolo 29.000 vzorků (součet biopsií, gynekologických cytologií a negynekologických cytologií). Místem působení je Moravskoslezský kraj. Jde o soukromou laboratoř, která pro své fungování využívá právní formy s.r.o. „společnost s ručením omezeným“.

3.2 Škála nabízených služeb

Histologické vyšetření tkání

V laboratoři jsou zpracovávány vzorky odebrané z živého pacienta. Tyto vzorky jsou získané při operacích, endoskopiích, kyretážích, extirpacích, punch biopsiích a excizích včetně probatorních. Barvení preparátů je prováděno základními i speciálními barvicími metodami.

Imunohistochemické vyšetření tkání

Při tomto druhu vyšetření se stanovují především receptory pro estrogen a progesteron, onkoproteiny u karcinomů mléčné žlázy a proliferační faktory. Dále jsou pomocí této metody upřesňovány diagnózy i jiných nádorových procesů. Laboratoř disponuje více než 40 druhy různých protilátek.

Následující seznam ukazuje na nejčastěji používané protilátky v laboratoři:

- Aktin hladkosvalový, SMA
- C-erbB-2 onkoprotein
- CD3
- CD10

- CD20
- CD31
- CD45R0
- CD117
- Cytokeratin AE 1/3
- Cytokeratin HMW
- Cytokeratin 5/6
- E-cadherin
- ER (estrogenový receptor)
- HMB45 (melanosom)
- Ki-67 (klon MIB1)
- Melan-A
- P63
- PR (progesteronový receptor)
- PSA (prostatický sérový antigen)
- S-100 protein

Negynekologické cytologické vyšetření

V laboratoři jsou prováděny vyšetření veškerého možného materiálu.

Typy negynekologických cytologických vyšetření:

- Punkční cytologie (mízní uzliny, slinné žlázy, krční orgány, štítná žláza, dutina hrudní, mléčné žlázy, dutina břišní, prostaty)
- Bronchioalveolární laváže
- Cytologie bronchů
- Cytologie sputa, moči a liquoru
- Cytologie tekutin z tělních dutin prováděná cytocentrifugou
- Stěry ze spojivkového vaku a nosní sliznice

Cervikovaginální cytologické vyšetření

Cervikovaginální cytologie se zabývá preventivní a onkologickou cytologií děložního čípku, děložního hrdla a endometrie. Dále je prováděna i funkční cytologie zadní klenby poševní.

Bioptické a cytologické vyšetření veterinárního biologického materiálu

V laboratoři jsou běžně vyšetřovány i vzorky veterinárního biologického materiálu.

Konzultační činnost

Konzultační činnost laboratoře se zaměřuje na diferenciální diagnostiku nemocí. Díky využívání software IntelliPAT STUDIO od společnosti Software Service je možná konzultace výsledků s jinými pracovišti. Digitalizovaný mikroskopický obraz je možné

sdílet buď umístěním dokumentu na zabezpečený web server nebo je zde možnost využití aplikace Teleboard, díky které je možná konzultace pomocí hlasové konference v reálném čase. Jde především o okrajovou činnost laboratoře.

Makroskopická i mikroskopická fotodokumentace

Laboratoř je technicky vybavena pro možnost tvorby fotodokumentace, jak mikroskopické, tak i makroskopické. Fotodokumentace se využívá především při konzultacích s jinými pracovišti, při archivaci neobvyklých nálezů a během výukové činnosti.

Výuková činnost

Výuková činnost probíhá formou přednáškové a prezentační spolupráce. Je zde možnost pořádání školení laborantů jiných patologicko-anatomických zařízení. V rámci mezioborové spolupráce dochází k podávání odborných informací, nejen formou přednášek, ale i tvorbou odborných publikací.

3.3 Doba odezvy

Prostřednictvím laboratorního informačního systému je možné sledovat čas od přijetí vzorku do laboratoře až po vydání Výsledkové zprávy. Výsledkové zprávy jsou předány při běžném provozu laboratoře do 5 pracovních dnů. Delší doba odezvy je v případě konzultace výsledků se smluvní laboratoří, kde dojde ke druhému čtení. Výsledkové zprávy urgentních statimových vyšetření jsou vydávány do 48 hodin.

tab. 3-1 Doba odezvy vyšetření [zdroj: vlastní]

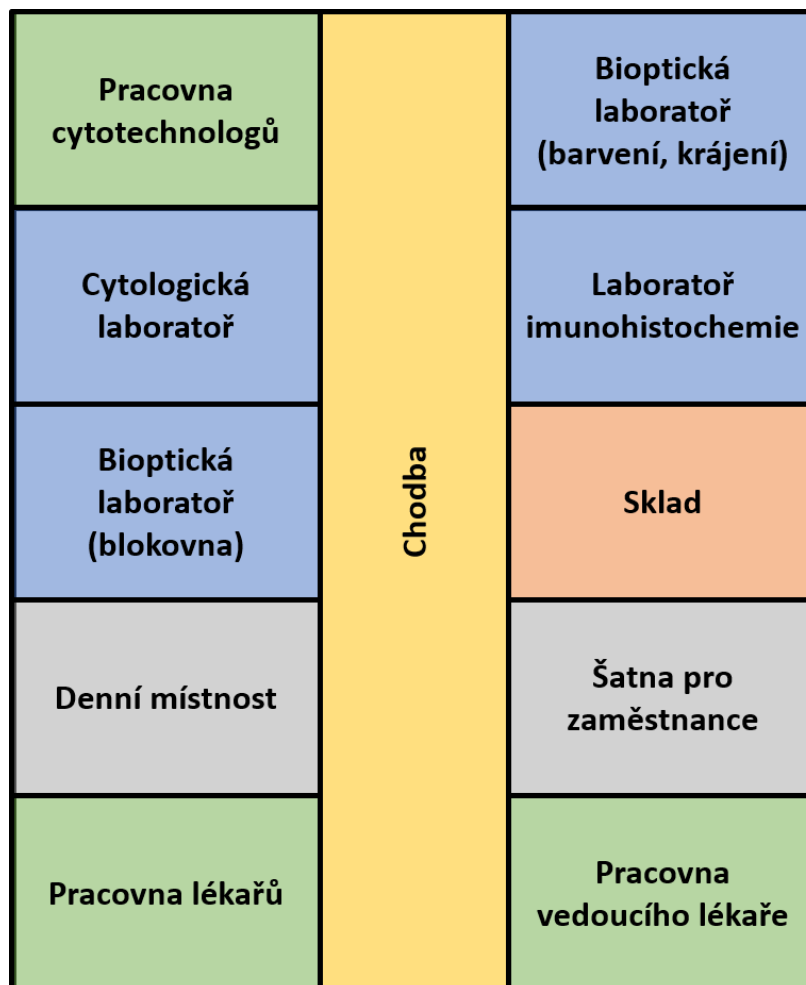
| Typ vyšetření | Doba odezvy |
|--|--------------------|
| Standardní histologické vyšetření | 3 dny |
| STATIM vyšetření | 48 hodin |
| Imunohistochemické vyšetření | 1-2 týdny |
| Cervikovaginální cytologie | 1 týden |
| Negynekologické cytologické vyšetření | 3 dny |

3.4 Prostorové uspořádání laboratoře

Laboratoř je umístěna v přízemí v budově polikliniky. Rozloha laboratoře je přibližně 130 m².

Pracoviště laboratoře zahrnuje tyto prostory:

- Pracovna vedoucího lékaře
- Pracovna lékařů
- Pracovna cytotechnologů
- Bioptická laboratoř – blokovna
- Bioptická laboratoř – barvení, krájení
- Imunohistochemická laboratoř
- Cytologická laboratoř
- Denní místnost
- Šatna pro zaměstnance
- Sklad



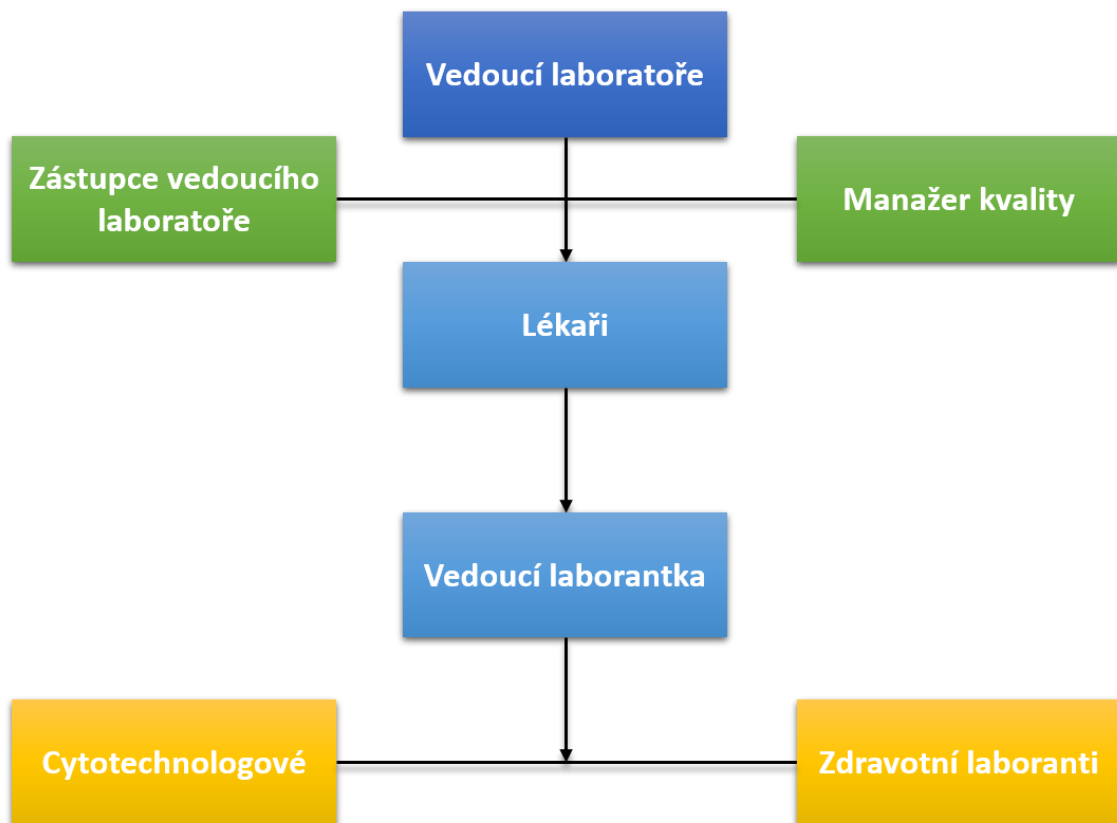
obr. 3-1 Schéma prostorového uspořádání laboratoře [zdroj: vlastní]

3.5 Personální vybavenost laboratoře

V laboratoři je celkem zaměstnáno 13 zaměstnanců.

Rozdělení funkcí pracovníků laboratoře:

- Vedoucí laboratoře, lékař – 1 osoba
- Zástupce vedoucího laboratoře, lékař – 1 osoba
- Lékař – 1 osoba
- Cytotechnolog, manažer kvality – 1 osoba
- Cytotechnolog, vedoucí laborant – 1 osoba
- Cytotechnolog – 1 osoba
- Zdravotní laborant – 5 osob
- Dokumentační pracovnice – 1 osoba
- Uklízečka – 1 osoba



obr. 3-2 Organizační struktura laboratoře [zdroj: vlastní]

3.6 Přístrojové vybavení laboratoře

- Mikroskop
- Barvicí automat
- Odvodňovací automat
- Mikrotom

- Sušárna
- Cytocentrifuga
- Vodní lázeň
- Chladicí plotna
- Vyhřívaná deska
- Přikrajovací pracoviště
- Stolní odsávání
- Zalévací automat
- Váhy
- PT Modul
- LAB Writer
- LBC (Liquid Based cytologie)

Pomocná zařízení: Fotokamera, Analyzátor obrazu

Rozdělení přístrojů do jednotlivých místností

- Pracovna vedoucího lékaře: 1x Pc, 1x mikroskop
- Pracovna lékařů: 2x Pc, 2x mikroskop
- Pracovna cytotechnologů: 3x mikroskop
- Bioptická laboratoř – bloková: 2x Pc, 1x odsávací digestoř, 1x záložní tkáňový automat
- Bioptická laboratoř – barvení, krájení: 1x tkáňový automat, 1x zalévací linka, 3x rotační mikrotom, 1x termostat
- Imunohistochemická laboratoř
- Cytologická laboratoř: barvicí automat

3.7 Laboratorní software

V laboratoři se jako laboratorní informační systém využívá software IntelliPAT STUDIO od společnosti Software Service.

System IntelliPAT STUDIO je informační systém využívaný v laboratořích poskytující histologické, cytologické a pitevní vyšetření. IntelliPAT STUDIO umožňuje rozdělit vyšetření do čtyř vzájemně propojených registrů. Registry jsou rozděleny na bioptické vyšetření, cytologické vyšetření, vyšetření gynekologické cytologie a pitevní vyšetření.

Tento typ software je velice variabilní. Poskytuje rozhraní nejen pro VZP kvůli vykazování zdravotnických výkonů, ale i rozhraní AMBUL.TXT, které je také využíváno při vyúčtování zdravotních výkonů. Rozhraní AMBUL.TXT se využívá především v nemocnicích. Pracovníci laboratoří využívají také možnosti tvorby statistických sestav, vytvoření seznamů vyšetření vyfiltrovaných různými kritérii atd.

Výsledky mohou být distribuovány v papírové i elektronické podobě. Klinický lékař může získat výsledky ke svým požadovaným vyšetřením i přes SSA aplikaci, která běží na web serveru. Lékař má přístup jen k vyšetřením, o která si zažádal on sám. Není možné, aby viděl výsledky vyšetření pacientů jiných lékařů. Přístupy k databázi jsou monitorovány. Velkou výhodou tohoto systému je i možnost konzultace výsledků s jinými lékaři. Mikroskopický obraz je digitalizován a uložen k příslušnému vyšetření. Digitalizovaný mikroskopický obraz je možné s ostatními odborníky sdílet buď umístěním dokumentů na web server (jde o tzv. statickou telepatologii), nebo je možné využít aplikace Teleboard (dynamická konzultace), při které dochází ke konzultaci v reálném čase. Lékaři spolu komunikují pomocí hlasové konference a současně mohou manipulovat s digitalizovaným mikroskopickým obrazem, které oba vidí na svých monitorech. Změny provedené při prohlížení digitalizovaného preparátu mohou být uloženy do souboru.

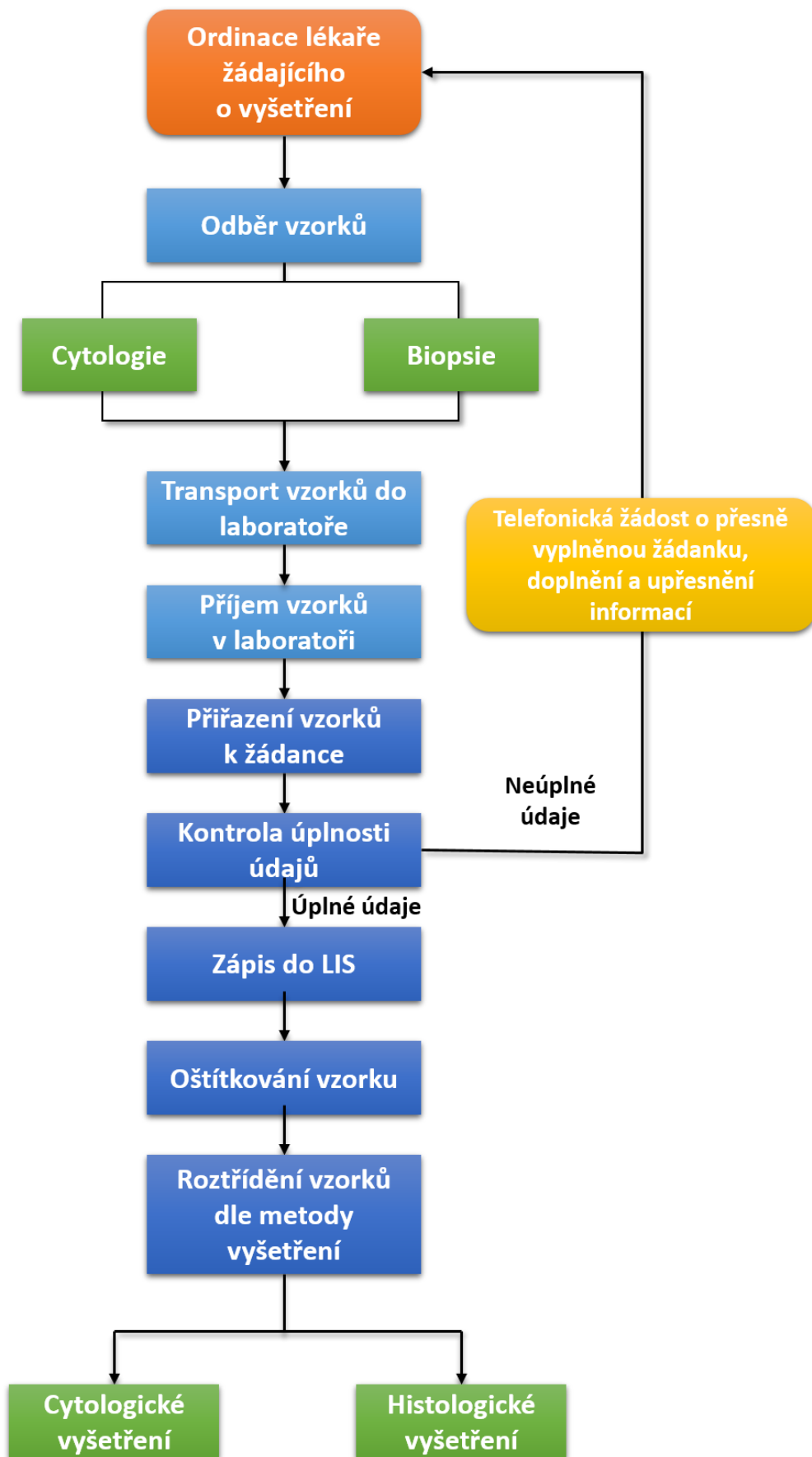
IntelliPAT STUDIO může být provozováno jak na jediném počítači, tak i v počítačové síti na libovolném počtu počítačů.

Samozřejmostí systému IntelliPAT STUDIO je strukturalizovaný uživatelský přístup, který zajišťuje jednoduché nadefinování uživatelských práv jednotlivých pracovníků. Uživatel se při každém spuštění systému musí přihlásit. Ochrana patientských dat je tedy zajištěna nutností přihlášení se a přesným nadefinováním uživatelských práv. [45]

3.8 Identifikace základních procesů v laboratoři

Laboratorní vyšetření lze rozdělit do tří základních fází – do fáze preanalytická, analytická a postanalytická. Každá tato fáze se skládá z jednotlivých dílčích procesů. Ve své diplomové práci se mimo jiné zaměřuji na podrobnou analýzu těchto základních procesů.

Každé laboratorní vyšetření začíná fází preanalytickou. Tato fáze se odehrává v ordinaci lékaře, který žádá o vyšetření a také v samotné laboratoři, kde vyšetření probíhá.



obr. 3-3 Preanalytická fáze laboratorního vyšetření [zdroj: vlastní]

Odběr vzorku

Vzorek může být odebrán z živého organismu (biopsie) nebo z mrtvého organismu (nekropsie). Odběr vzorku je potřeba udělat rychle a šetrně, aby nedošlo ke zhmoždění okolních tkání. Mezi obvyklé způsoby odběru vzorku se řadí vyříznutí (excize), punkce (nabodnutí a následné odsátí tekutiny), kyretáž (seškrábnutí vzorku), otisk nebo stěr z povrchů sliznic.

V případě odebrání vzorku pro histologické vyšetření je nutné zajistit zachování struktury vzorku a jeho schopnost obarvit se. Z tohoto důvodu se ihned po odběru vzorek fixuje fixačním roztokem. Odebraný vzorek se vloží do odběrové nádoby s fixačním roztokem. [42] Objem roztoku musí být 50x větší, než je objem samotného vzorku. Pro chemickou fixaci vzorku se nejčastěji používá formol. Formol je 4–10 % formaldehyd v isotonickém pufovaném fyziologickém roztoku. Ideální fixovací proces trvá 24 – 48 hodin. [43]

Vzorek odebraný na cytologické vyšetření, ať už gynekologické nebo negynekologické, se provádí kartáčkem nebo štětičkou. Odebraný materiál je následně rovnoměrně rozetřen na celé podložní sklo a poté je sklo ihned ponořeno do fixačního roztoku, eventuálně postříkáno fixačním roztokem ve spreji. Zaschlé podložní sklo s cytologickým nátěrem musí být pro transport uloženo do plastového transportního boxu, aby nedošlo k jeho poškození.

Ke každému odebranému vzorku musí lékař vyplnit Průvodní list (žádanku) a podložní sklo náležitě označit.

Odpovědnost: lékař, zdravotní sestra (v ordinaci lékaře vyžadující vyšetření, případně odběrové místnosti)

Transport vzorku do laboratoře

Transport vzorků a distribuce výsledků bioptických a cytologických vyšetření je každodenně zajišťován dopravní službou smluvní společnosti. Smluvní společnost zajišťuje svoz materiálu do laboratoře 2x denně. Dopolední svoz přijíždí okolo 9:00, odpolední okolo 14:00.

Odpovědnost: zaměstnanec transportní společnosti

Příjem vzorku v laboratoři

Příjem vzorku v laboratoři je prováděn v místnosti Bioptická laboratoř – blokovna, kde je pro příjem vzorku vyhrazen speciální prostor. Přebírání vzorku od smluvní transportní společností provádí administrativní pracovnice, laborant nebo cytotechnolog. Každý přijímaný vzorek musí být opatřen Průvodním listem. Ústní požadavky na vyšetření nejsou v laboratoři přijímány. Požadavek zadaný ústní formou (telefonicky) je

akceptován jen v případě, že se jedná o dodatečné vyšetření vzorku, jehož část je v laboratoři ještě uchována. I k tomuto typu požadavku je ale nutné vždy dodat Průvodní list.

Odpovědnost: administrativní pracovník, laborant, cytotechnolog

Přiřazení vzorku k žádance

Po příjmu vzorku v místnosti Bioptická laboratoř – blokovna dochází k rozřazení vzorků ke správným Průvodním listům. Vzorky přijímané k bioptickému vyšetření jsou opatřeny průvodním listem s názvem Průvodní list pro bioptické vyšetření. Vzorky přijímané k cytologickému vyšetření jsou přijímány společně s průvodním listem s názvem Průvodní list k cervikovaginálnímu cytologickému vyšetření.

Odpovědnost: administrativní pracovník, laborant, cytotechnolog

Kontrola úplnosti údajů

Každý vzorek zaslaný na jak na bioptické, tak i na cytologické vyšetření musí mít v průvodním listu vyplněny tyto údaje:

- Kód pojišťovny pacienta
- Číslo pacienta (rodné číslo, číslo pojistky u cizinců), u azylantů též číslo povolení k pobytu
- Jméno a příjmení pacienta
- Klinickou diagnózu dle MKN-10 (popř. i stručný klinický průběh)
- Předchozí histologické nebo cytologické vyšetření (v případě, že je známo)
- Předmět vyšetření (lokalizace, původ vzorku tkáně)
- Věk a pohlaví pacienta (pokud nelze jednoznačně určit z čísla pojištěnce)
- Datum a čas odběru vzorku
- Identifikace objednatele (podpis a razítko, které musí obsahovat ústav/oddělení, jméno ordinujícího lékaře, IČP, IČZ, odbornost)
- Kontakt na objednatele (adresa, telefon nebo jiné spojení)
- Identifikace osoby, která odběr provedla

V případě cytologického vyšetření musí být Průvodním listu zaznačeny ještě údaj – číslo nebo jiná identifikaci preparátu a průvodního listu.

Pokud je odeslán do laboratoře na cervikovaginální cytologické vyšetření, je potřebné, aby byl v Průvodním listu zaznamenána lokalizace stěru, předchozí konizace, gravidita, PM, IUD, HATK a HT.

Minimální údaje, které musí být shodné na Průvodním listu i na vzorku jsou jméno a příjmení pacienta a číslo pacienta.

Pokud je požadované vyšetření urgentní neboli STATIM vyšetření, je nutné, aby byl tento požadavek na Průvodním listu viditelně zaznamenán.

Jestliže je materiál nebo průvodní list nesprávně identifikován, resp. neobsahuje základní informace, je odložen do tzv. nekompletních vyšetření a laborant telefonicky konzultuje s odesílajícím lékařem chybějící informace.

U bioptického a cytologického vyšetření veterinárního biologického materiálu je nutné uvádět jméno majitele zvířete, druh, plemeno, pohlaví, věk a hmotnost.

Odpovědnost: administrativní pracovník, laborant, cytotechnolog

Zapsání identifikačních údajů vzorku do LIS

Vzorek splňující kritéria přijetí je zaevidován do LIS (laboratorní informační systému).

Odpovědnost: administrativní pracovník, laborant

Oštitkování vzorku

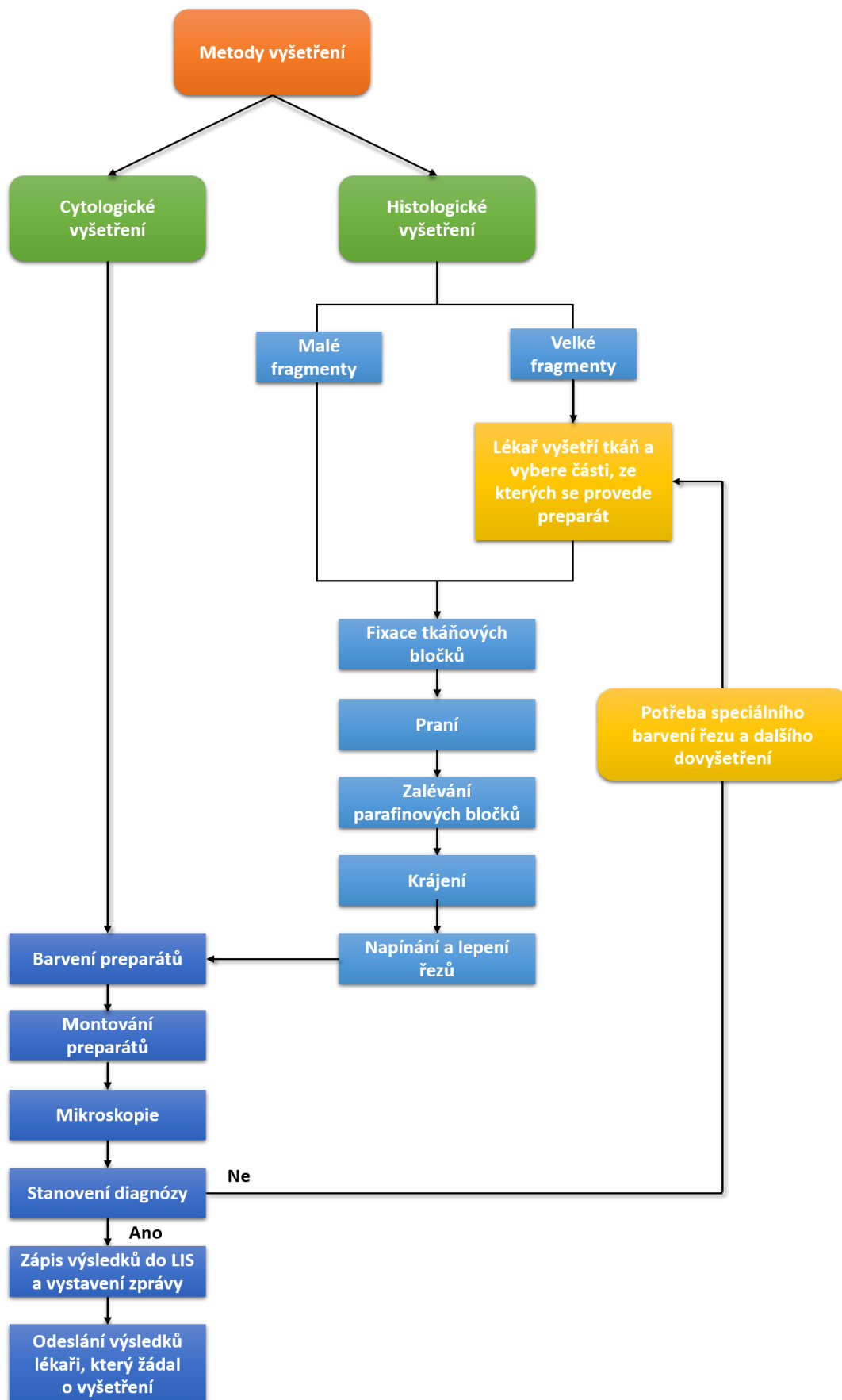
Každému vzorku je přiřazen pro snadnější a rychlejší identifikaci unikátní kód.

Odpovědnost: administrativní pracovník, laborant

Roztřídění vzorků dle metody vyšetření

Přijaté vzorky jsou roztríděny dle jednotlivých metod vyšetření na odběr bioptický, cervikovaginální a negynekologický cytologický materiál. Roztríděný materiál je odnesen do příslušných laboratoří, kde dojde k jeho vyšetření.

Odpovědnost: administrativní pracovník, laborant



obr. 3-4 Analytická a postanalytická fáze laboratorního vyšetření [zdroj: vlastní]

Fixace tkáňových vzorků

Odebrané tkáňové vzorky jsou fixovány již lékařem při odběru vyšetřovaného materiálu. Hlavním účelem fixace je zachování struktur tkání a buněk ve stavu, který je co nejvíce podobný jejich morfologickému uspořádání za živa. Nejpoužívanější látkou pro fixaci je, jak již bylo zmíněno výše, formol. Formol se používá pro jeho schopnost dobře pronikat do tkání, je levný a dostupný. Použitím formolu nedochází k prefixování vzorku, jelikož formol je zároveň i konzervační tekutinou. Tkáně v tomto činidlu se mohou skladovat i několik týdnů až měsíců. [46]

Odpovědnost: lékař, zdravotní sestra (v ordinaci, kde se provádí odběr)

Příprava preparátu pro histologické vyšetření

Obvyklý vzorek zaslaný na biotické vyšetření má velikost okolo 1 cm^3 – jde o malý fragment. V laboratoři se ale běžně zpracovávají i vzorky tkání výrazně větší, u kterých je potřeba vybrat vhodnou část, ze které se zhotoví preparát. Malý tkáňový fragment, který se svou velikostí vejde do kazety, je zpracován laboranty. Velké tkáňové fragmenty jsou podrobně vyšetřeny lékařem, který vybere vhodné části pro provedení preparátu – obvykle jsou odebrány 3 fragmenty.

Odpovědnost: lékař, laborant

Praní

Označení praní se rozumí proces odvodnění vzorku a následné prosycení vzorku rozpouštědlem [47]. Fixovaný preparát je prosycen fixačním médiem. Preparát je zbaven fixačního média postupným vypíráním alkoholem. Druhým krokem je odvodnění preparátu tzv. stoupající alkoholovou řadou. Samotné odvodňování se zakončí bezvodným, absolutním alkoholem. Preparát je tedy odvodněn a je potřeba ho projasnit. Absolutní alkohol ve vyšetřované tkáni musí být nahrazen rozpouštědlem parafinu (xylenem). Jelikož má xylen vysoký index lomu, stanou se tkáně transparentními. Po projasnění následuje fáze prosycení vzorku parafinem. [46]

Odpovědnost: laborant, přístroj

Zalévání parafinových bločků

Vlastní zalití tkáně do parafinu probíhá tak, že se vyšetřovaná tkáň uzavřená v zalévací formě vloží do čistého parafinu a velmi rychle se ochladí. Je tak vytvořen homogenní parafinový bloček. Tento bloček se přilepí roztaveným parafinem k dřevěné destičce – tkání nahoru. [46] Pro snadnou manipulaci a získání kvalitního řezu musí být parafinový bloček seříznutý do tvaru čtyřbokého hranolu [47].

Přístroj autotechnikon se běžně využívá v laboratořích pro automatizaci procesů vyjmenovaných výše. Pomocí autotechnikonu je vyšetřovaný vzorek vystaven vypírání, odvodnění alkoholem, prosycení rozpouštědlem a k samotnému zalévání parafinem. [47]

Odpovědnost: laborant, přístroj

Krájení

Krájení parafinových bločků je prováděno pomocí mikrotomu. Mikrotom je přístroj, který zhotoví řezy o tloušťce několik mikrometrů. Samotné krájení je provedeno ocelovými, speciálně nabroušenými noži. Tyto nože se po bločku velmi jemně posunují pomocí mikrometrického šroubu v kombinaci s nakloněnou rovinou. Pro vyšetřování cytologických detailů je potřeba zhotovit řezy o tloušťce 2 – 5 μm. [46]

Odpovědnost: laborant, přístroj

Napínání a lepení řezů

Řezy je nutné napnout na hladině teplé vody. Napnuté řezy se přenesou na podložní sklíčko, které je potřené lepicí směsí, nejčastěji jde o želatinu nebo směs glycerin-bílek. [47] Pro lepší zaschnutí jsou preparáty přeneseny do termostatu. Nalepení řezu na podložní sklíčko umožňuje snadnou manipulaci s preparátem během barvení. [46]

Odpovědnost: laborant

Barvení preparátu

Pro barvení preparátu se používají kyselá a zásaditá barviva. Zásaditá barviva obarví jádra buněk. Kyselá barviva obarví cytoplazmu. Mezi nejzákladnější metodu barvení řadíme barvení hematoxylin-eozinem. Opět jde o kombinaci zásaditého barviva – hematoxylinu a barviva kyselého – eozinu. V případě, že je potřeba zvýraznit určité tkáňové tkáňové struktury, používají se speciální barvicí metody. I při speciálním barvení se ale vždy jedná o použití bazického barviva s jedním nebo více kyselými barvivy. [43]

K základním a nejčastěji používaným barvicím metodám patří barvení hematoxylin-eozin. Dalšími používanými metodami je barvení Weigert van Gieson, AZAN, Papanicolou, May Grünwald Giemsa atd. [43] V laboratoři se k základnímu barvení preparátů využívá barvicí automat.

Vysoce specifickou barvicí metodou zavedenou v laboratoři je metoda imunohistochemického barvení. Při tomto typu barvení jsou využívány značení monoklonální nebo polyklonální protilátky. Pomocí těchto protilátek jsou lokalizovány a vizualizovány tkáňové antigeny. Tato metoda zajišťuje velmi přesnou morfologickou lokalizaci exprimovaného antigenu. Principem této metody je vytvoření vazby mezi

protilátkou a antigenem, čímž dojde k jejich zviditelnění. [46] Pro tento typ barvení není barvicí automat v laboratoři zaveden.

Odpovědnost: přístroj (základní barvení), laborant (imunohistochemické barvení)

Montování preparátu

Montováním preparátu se běžně označuje situace, kdy chceme získat trvalé preparáty. Preparáty montujeme tak, že na obarvený vzorek na podložním sklíčku kápneme uzavírací médium a následně vzorek zamontujeme (uzavřeme) přiložením krycího sklíčka. [47]

Odpovědnost: laborant

Mikroskopie

V laboratoři jsou pro studium zhotovených preparátů používány světelné mikroskopy.

Odpovědnost: lékař, cytotechnolog

Stanovení diagnózy

Po provedení všech požadovaných vyšetření lékař stanoví diagnózu. Ve velké části vyšetření nestačí k diagnostice pouze základní barvení. Je potřeba dalšího dovyšetření. Samotná příprava preparátu a zhotovení preparátu se může několikrát opakovat.

Z celkového počtu vyšetření je přibližně 50 % vzorků vyšetřeno jednoduchým procesem, kdy většinou stačí použití základního barvení. Dojde tak k poměrně rychlému stanovení diagnózy. Méně než polovina všech vzorků musí pro stanovení diagnózy projít i několikrát procesem od krájení, až po barvení a čtení. V poměru 1:500 vyšetření dojde k situaci, že i po provedení speciálních vyšetření a několikerém čtení, není možnost diagnózu stanovit. V tomto případě dochází k využití možnosti externí konzultace výsledků se specializovanějším pracovištěm. Externí konzultace může probíhat i na mezinárodní úrovni.

Diagnóza je označena kódem diagnózy dle SNOMED CT.

Odpovědnost: lékař

Zápis výsledků do LIS a vystavení zprávy

Dle pokynů lékaře dokumentační pracovník nebo laborant zapíše do LIS lékařem vyhodnocené výsledky. Zapsáním výsledků dojde k vytvoření Výsledkové zprávy z vyšetření, která obsahuje finální výsledky. Tato zpráva je zpravidla vytištěna ve dvou

kopiích. Vytisknuté zprávy jsou předloženy lékaři ke kontrole a k podpisu. Pokud jde o patologický nálezn, výsledek vyšetření je dostatečně zvýrazněn. Veškeré výsledky jsou schvalovány vedoucím laboratoře.

Pokud se jedná o předběžné výsledky vyšetření, kterému bude následovat např. odeslání vzorku do smluvní laboratoře k druhému čtení, je vystaven dokument s názvem Předběžná zpráva z vyšetření. Po druhém čtení je vytvořena Výsledková zpráva z vyšetření.

Odpovědnost: administrativní pracovník, laborant

Odeslání výsledků

Samotné vydávání Výsledkové zprávy může být provedeno v podobě tištěné zprávy nebo v elektronické podobě. Distribuce tištěných výsledků je zajišťována prostřednictvím pošty nebo jsou výsledky žadateli o laboratorní vyšetření předány osobně. Výsledky statistických vyšetření jsou sdělovány telefonicky a následně jsou také zaslány v tištěné podobě nebo elektronicky. Pro využití elektronického zasílání výsledků je potřeba kompatibilního PC programu na straně žadatele o laboratorní vyšetření. K ústnímu sdělení výsledků má oprávnění pouze lékař.

Odpovědnost: administrativní pracovník, laborant

3.9 BPR

Základem metody BPR, díky které může dojít k optimalizaci činnosti laboratoře je provedení analýzy jednotlivých procesů v laboratoři. Byly zanalyzovány procesy od příjmu vzorku laboratoři, po zpracování, vyšetření, až k vytvoření laboratorní zprávy. Podrobná analýza procesů je uvedena v kapitole 3.8 Identifikace základních procesů v laboratoři a schematicky znázorněna, viz *obr. 3-3: Preanalytická fáze laboratorního vyšetření [zdroj: vlastní]* a *obr. 3-4: Analytická a postanalytická fáze laboratorního vyšetření [zdroj: vlastní]*.

Provedením procesní analýzy bylo zjištěno, že hlavním nedostatkem je výchozí proces mechanického imunohistochemického barvení.

Zavedením imunohistochemického barvicího automatu do provozu laboratoře dojde ke zvýšení produktivity laboratoře – laboratoř bude moci přijímat větší množství vzorků a dojde i ke snížení doby provedení procesu.

3.10 5S

Po návštěvě laboratoře v březnu 2017 bylo zjištěno, že celkové utřídění pracoviště cytologické a histopatologické laboratoře je ve velmi dobrém stavu. Veškeré pomůcky a spotřební materiál mají pevně stanovené místo a jsou pro potřebné činnosti dobře a logicky rozmístěny. Zaměstnanci se v laboratoři velmi dobře orientují a mají vše potřebné pro vykonávání činnosti, za kterou jsou odpovědní, připravené na svém místě. Umístění pomůcek a materiálu odpovídá sledu procesů, které na sebe při provádění jednotlivých úkonů navazují. Docházející materiál a jiné pomůcky jsou pravidelně doplňovány pracovníkem zodpovědným za danou činnost.

V případě zavedení imunohistochemického barvicího automatu na pracoviště doporučuji, aby se při uspořádání imunohistochemické laboratoře využilo metody 5S. Nejprve metodou 5S dojde k vytrídění pomůcek, které byly potřebné pro mechanické imunohistochemické barvení, ale po zavedení barvicího automatu již nebudou nutné. Následně dojde ke vhodnému uspořádání pracoviště imunohistochemické laboratoře tak, aby mělo vše své místo a rozmístění pomůcek na sebe navazovalo tak, jako při procesu samotném. V neposlední řadě dojde také k vypracování přesných standardních operačních postupů.

3.11 TOC

TOC neboli teorie omezení hledá v dané společnosti omezení, které brání společnosti k dosažení stanoveného cíle. Hlavním cílem cytologické a histopatologické laboratoře je správnost výsledků a samozřejmě prosperita laboratoře. Po stanovení cíle společnosti je nutné určit omezení, které tomuto cíli brání, případně snižuje možnost tohoto cíle dosáhnout.

Prvním z cílů je správnost výsledků. Dle externích hodnocení kvality imunohistochemických vyšetření pro období 2015–2016 byla úspěšnost pro detekci HER2/neu 100 %, detekci hormonálních receptorů 98 % a pro všeobecné imunohistochemické vyšetření 95 %. Správnost výsledků je tedy na velice vysoké úrovni.

Druhým cílem je zajištění prosperity laboratoře. Imunohistochemické vyšetření je pro laboratoř co se týká výnosů za vyšetření nejzajímavější. Imunohistochemické vyšetření je v úhradové vyhlášce ohodnoceno 3 046 body. Hodnota bodu za imunohistochemické vyšetření je 0,71 Kč. Cena za toto vyšetření je ve výši 2 162,66 Kč. Bohužel množství vzorků požadujících toto vyšetření je nejnižší ze všech vyšetřovaných metod. Ročně se imunohistochemicky vyšetří okolo 1500 vzorků. Úzkým hrdlem v této laboratoři je provádění imunohistochemického barvení manuálně. V případě zavedení imunohistochemického barvicího automatu by toto úzké hrdlo bylo odstraněno. Došlo by k možnosti zpracování vyššího množství vzorků.

3.12 Brainstorming

Brainstorming byl proveden při návštěvě laboratoře v březnu 2017. Celkem se brainstormingu účastnilo 6 lidí a trval 1,5 hodiny.

Při sestavování skupiny účastníci se brainstormingu bylo dbáno na co nejvyšší heterogenitu skupiny. Brainstormingu se účastnili: vedoucí lékař, zástupce vedoucího lékaře, vedoucí laborant, cytotechnolog, laborant a organizátor brainstormingu – autorka diplomové práce. V průběhu konání brainstormingu byla dodržena všechna základní pravidla uvedená v kapitole 2.5 Brainstorming.

Použitím této metody přímo v laboratoři došlo ke sdílení názorů mezi jednotlivými pracovníky laboratoře. Mezi zaměstnanci laboratoře došlo ke shodě v tom, že momentální uspořádání laboratoře je poměrně vyhovující a procesy jsou zde velmi dobře nastavené.

Optimalizace laboratoře by se měla dle pracovníků zaměřit na zavedení imunohistochemického barvicího automatu. Jeho zavedením by došlo k urychlení této metody a zároveň by mohlo zavedení tohoto přístroje do praxe navýšit počet vyšetření. Došlo tedy ke shodě mezi názorem pracovníků laboratoře a výsledkem metody BPR a TOC, viz kapitola 3.9 BPR. a 3.12 TOC.

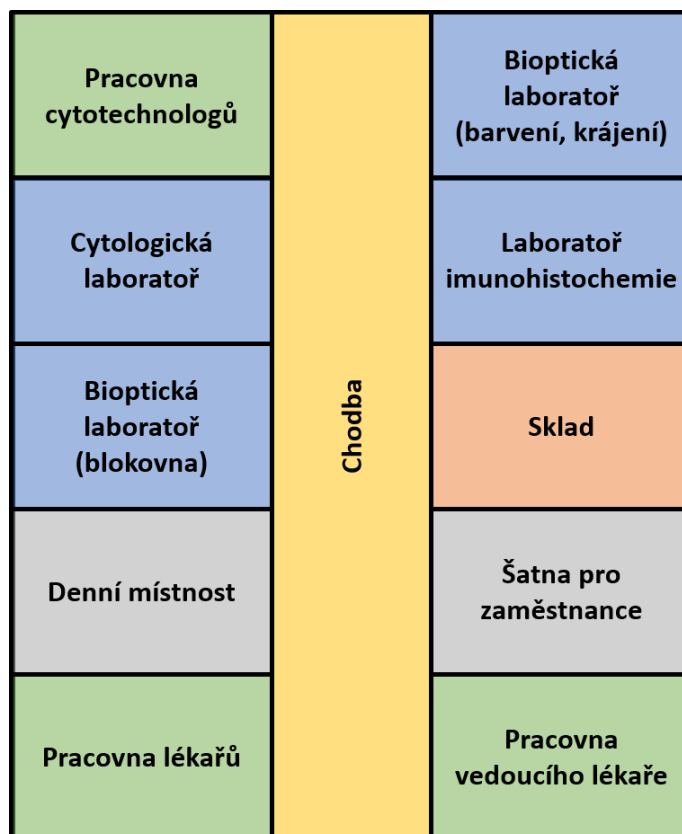
Druhým bodem optimalizace laboratorního prostředí by mohla být změna rozmístění laboratoří, které by lépe navazovalo na jednotlivé procesy.

3.13 Spaghetti diagram

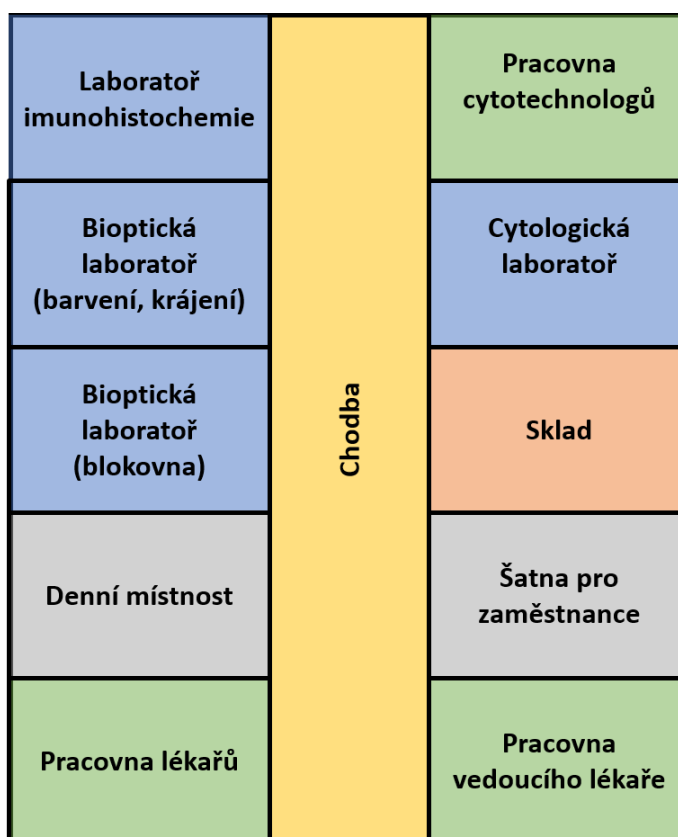
Pomocí metody spaghetti diagram je v této práci znázorněn pohyb vzorku po laboratoři. Cytologická a histopatologická laboratoř se skládá z pěti jednotlivých laboratoří. V každé laboratoři je prováděna jiná činnost. Současné rozmístění jednotlivých laboratoří viz *obr. 3-5 Současné rozmístění místností v laboratoři*, není vyhovující s ohledem na procesní tok činností. Mnohem vhodnější je uspořádání znázorněné na *obr. 3-6 Nové rozmístění místností v laboratoři*.

Cytologickou laboratoř je vhodnější nahradit bioptickou laboratoří, ve které dochází ke krájení a barvení preparátů. Na činnosti bioptické laboratoře – blokovny navazuje krájení a barvení preparátů v druhé bioptické laboratoři, případně speciální barvení v imunohistochemické laboratoři. Pracovníci cytotechnologů bude nahrazena laboratoří imunohistochemickou nejen z důvodu logičtější návaznosti prováděných procesů v laboratoři, ale i z důvodu své velikosti. Do této laboratoře bude umístěn, v případě jeho zakoupení, imunohistochemický barvicí automat.

Přesunem laboratoří dojde k ušetření kroků zaměstnanců laboratoře a tím k urychlení práce. Touto reorganizací dojde při chůzi k ušetření přibližně 755 metrů za den.



obr. 3-6 Současné rozmístění místností v laboratoři [zdroj: vlastní]



obr. 3-5 Nové rozmístění místností v laboratoři [zdroj: vlastní]

3.14 Snímky pracovního dne

V rámci metody snímkování pracovního dne byla pozorována časová vytíženost zdravotních laborantů v laboratoři. Zdravotní laboranti byli pozorováni z důvodu možnosti snížení nebo naopak zvýšení počtu zdravotních laborantů v případě zavedení imunohistochemického barvicího automatu do provozu.

Celkový chod laboratoře je velice specifický. Všichni zdravotní laboranti jsou vzájemně zastupitelní. Při plánování jednotlivých činností je nutné dbát na sladění práce zdravotních laborantů, kteří vzorky zpracovávají a zdravotních laborantů tzv. screenerů, kteří odečítají preparáty pro gynekologickou cytologii. Sladění práce a vytíženost laborantů a screenerů se odvíjí od aktuálního počtu vyšetření zaměřených na gynekologickou cytologii a ostatních vyšetření. Na práci screenerů je přímo navázána práce cytotechnologů. Na rychlosti zpracovaných vzorků jsou přímo závislí samozřejmě i lékaři, kteří preparáty odečítají. Je tedy více než zřejmé, že všechny procesy v laboratoři na sebe navazují a ovlivňují se, proto je nutné, aby byli v laboratoři zaměstnáni pracovníci s týmovým duchem a zvýšeným smyslem pro přesnost a odpovědnost.

Provoz laboratoře se odvíjí od času příjmu vzorků. První, tzv. ranní svoz dováží do laboratoře materiál přibližně v 9:00 hodin. Druhý, tzv. odpolední svoz doručuje do laboratoře vzorky přibližně ve 14:00 hodin. Při příjmu vzorků spolupracují všichni zdravotní laboranti společně s administrativním pracovníkem. Dalším důležitým aspektem, který ovlivňuje celkový chod laboratoře, je i vytíženost přístroje autotechnikon. Aby na sebe následující pracovní den bez kolizí navazovaly všechny procesy v rámci laboratorního vyšetření vzorků, je nutné, aby byl autotechnikon spuštěn nejpozději v 15:00.

Analýzou snímků pracovního dne bylo zjištěno, že jsou sice všichni zdravotní laboranti vzájemně zastupitelní, avšak každý z nich má v laboratorních procesech důležité úlohy a je nepostradatelný. Počet zaměstnanců je tedy v současné době v laboratoři optimální. V případě zavedení imunohistochemického barvicího automatu do provozu laboratoře bude nutné optimalizovat i počet zdravotních laborantů v laboratoři.

Snímky pracovního dne byly pořízeny pro 5 zdravotních laborantů, viz Příloha C: Časový snímek dne.

3.15 Nákladová část

3.15.1 Mzdy pracovníků

V laboratoři je zaměstnáno celkem 13 zaměstnanců na různých pracovních pozicích. Nejvíce je personálně obsazena pracovní pozice zdravotní laborant. Měsíční hrubá mzda všech zaměstnanců v laboratoři je dohromady **405 000 Kč**.

tab. 3-2 Měsíční mzda zaměstnanců v laboratoři [zdroj: vlastní]

| Měsíční mzda v Kč | | | | | |
|---|-------------------|----------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| | Počet zaměstnanců | Hrubá mzda | Sociální pojištění | Zdravotní pojištění | Superhrubá mzda |
| Vedoucí laboratoře, lékař | 1 | 49 000 | 12 250 | 4 410 | 65 660 |
| Zástupce vedoucího laboratoře, lékař | 1 | 45 000 | 11 250 | 4 050 | 60 300 |
| Lékař | 1 | 45 000 | 11 250 | 4 050 | 60 300 |
| Cytotechnolog, manažer kvality | 1 | 30 000 | 7 500 | 2 700 | 40 200 |
| Cytotechnolog, vedoucí laborant | 1 | 30 000 | 7 500 | 2 700 | 40 200 |
| Cytotechnolog | 1 | 30 000 | 7 500 | 2 700 | 40 200 |
| Zdravotní laborant | 5 | 27 000 | 6 750 | 2 430 | 36 180 |
| Administrativní pracovník | 1 | 23 000 | 5 750 | 2 070 | 30 820 |
| Uklízečka | 1 | 18 000 | 4 500 | 1 620 | 24 120 |
| Celkem | 13 | 405 000 | 101 250 | 36 450 | 542 700 |

Ročně laboratoř své mzdové náklady navýší přibližně o **670 000 Kč** z důvodu zaměstnání pracovníků na dohodu.

Roční superhrubá mzda všech zaměstnanců laboratoře je **6 512 400 Kč**. Po započítání mzdy zaměstnanců pracujících na dohodu jsou mzdové náklady laboratoře celkem **7 182 400 Kč**.

3.15.2 Provoz laboratoře

Do měsíčních nákladů laboratoře je nutné zahrnout všechny položky potřebné pro provoz laboratoře. Laboratoř sídlí v budově polikliniky, tudíž je nezbytné platit každý měsíc nájem. Spotřeba energií a vody se řeší paušálně. Do položky spotřební materiál jsou započítána podložní a krycí sklíčka potřebná pro zhotovení preparátů, barvy pro základní i imununohistochemické barvení atd. Poměrně malou část v měsíčních nákladech zaujímá položka čistících a desinfekčních prostředků a pomůcek v laboratoři. Naopak výraznou částkou v měsíčních nákladech je položka externí služby, do které je zahrnut servis a kontrola laboratorních přístrojů, svoz a likvidace nebezpečného odpadu a například i náklady na reklamu a marketing. Laboratorní přístroje zahrnuté v daňových odpisech spadají do odpisové skupiny 2. Jedná se o odpisy rovnoměrné.

tab. 3-3 Měsíční náklady na provoz laboratoře [zdroj: vlastní]

| Provoz laboratoře | Měsíční náklady v Kč |
|---|----------------------|
| Nájem | 27 000 |
| Spotřeba energií a vody (paušálně) | 10 000 |
| Spotřební materiál | 94 000 |
| Pomůcky v laboratoři | 11 000 |
| Čistící a desinfekční prostředky | 6 000 |
| Doprava vzorků do laboratoře přepravní společností | 36 000 |
| Odpisy | 180 000 |
| Externí služby (servis a kontrola přístrojů, reklama a marketing, svoz a likvidaci nebezpečného odpadu atd.) | 190 000 |
| Celkem | 554 000 |

Celkové náklady na roční provoz laboratoře jsou **6 648 000 Kč**.

3.16 Výnosová část

V tab. 3-4: Cena za základní typy laboratorního vyšetření jsou nasimulovány nejčastější typy laboratorního vyšetření, které se v laboratoři provádějí. Seznam provedených výkonů provedených při jednotlivých vyšetřeních byl konzultován se zástupcem vedoucího lékaře přímo v laboratoři.

Každému provedenému výkonu náleží určité bodové ohodnocení. Toto bodové ohodnocení výkonu bylo získáno z internetových stránek Všeobecné zdravotní pojišťovny, kde je číselník uveden pro danou odbornost a dané časové období. V kapitole

Příloha A: Číselník – Výkony je uveden výběr zdravotnických výkonů vykazovaných danou laboratoří. Hodnota bodu je stanovena ve vyhlášce 134/1998 Sb. Pro nasmlouvané výkony screeningu děložního hrdla se podle seznamu výkonů stanoví hodnota bodu ve výši 1,03 Kč. V případě služeb poskytovaných v odbornosti 817 a 823 se hodnota bodu stanoví ve výši 0,71 Kč.

Dnem 1. 1. 2017 nabyla účinnosti vyhláška č. 421/2016 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 134/1998 Sb., kterou se vydává seznam zdravotních výkonů s bodovými hodnotami, ve znění pozdějších předpisů. V diplomové práci byla zpracovávána data pro rok 2014, z tohoto důvodu byly použity hodnoty bodu z vyhlášky 134/1998 Sb.

tab. 3-4 Cena za základní typy laboratorního vyšetření [zdroj: vlastní]

| Typ vyšetření | Provedené výkony | Bodové ohodnocení výkonu | Suma bod. ohodnocení za vyšetření | Hodnota bodu | Cena vyšetření v Kč |
|---------------------------------------|------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------|---------------------|
| Cytologie – základní vyšetření | 87413 | 117 | 632 | 0,71 | 448,72 |
| | 87439 | 252 | | | |
| | 87519 | 263 | | | |
| Cytologie – gynekologická vyšetření | 95198 | 219 | 438 | 1,03 | 451,14 |
| | 95199 | 219 | | | |
| Cytologie – negynekologická vyšetření | 87415 | 178 | 693 | 0,71 | 492,03 |
| | 87439 | 252 | | | |
| | 87519 | 263 | | | |
| Biopsie – základní barvení | 87613 | 370 | 1 346 | 0,71 | 955,66 |
| | 87131 | 131 | | | |
| | 87215 | 175 | | | |
| | 87223 x 2 | 335 x 2 | | | |
| Biopsie – imunohistochem. barvení | 87613 | 370 | 3 046 | 0,71 | 2162,66 |
| | 87131 | 131 | | | |
| | 87215 | 175 | | | |
| | 87223 x 2 | 335 x 2 | | | |
| | 87231 x 4 | 349 x 4 | | | |
| | 87517 | 304 | | | |

V tab. 3-5: Průměrný počet laboratorních vyšetření za rok 2014 je uvedený počet všech laboratorních vyšetření provedených v laboratoři v roce 2014.

tab. 3-5 Průměrný počet laboratorních vyšetření za rok 2014 [zdroj: vlastní]

| Typ laboratorního vyšetření | Průměrný počet vyšetření za rok |
|--|---------------------------------|
| Cytologie – gynekologické vyšetření | 20 000 |
| Cytologie – negynekologické vyšetření | 1 000 |
| Biopsie – základní barvení | 6 500 |
| Biopsie – imunohistochemické barvení | 1 500 |

Následně byla vypočítána výnosová bilance pro rok 2014, která je uvedena v následující tab. 3-6: Výnosová bilance pro rok 2014. K laboratorním vyšetřením hrazeným zdravotní pojišťovnou je připočtena položka samoplátci.

tab. 3-6 Výnosová bilance pro rok 2014 [zdroj: vlastní]

| Typ laboratorního vyšetření | Roční výnosová bilance v Kč |
|--|-----------------------------|
| Cytologie – gynekologické vyšetření | 9 022 800 |
| Cytologie – negynekologické vyšetření | 492 030 |
| Biopsie – základní barvení | 6 211 790 |
| Biopsie – imunohistochemické barvení | 3 243 990 |
| Samoplátci | 26 000 |
| Celkem | 18 996 610 |

Hodnota ročních výnosů **18 996 610 Kč** je hodnotou ideálních výnosů. Výnosy reálné jsou přibližně o **4 %** nižší. Tato skutečnost je dána výskytem duplicit zdravotních výkonů odhalených pojišťovnou, z různých důvodů neproplacených zdravotních výkonů, regulací ze strany zdravotní pojišťovny atd.

Reálná výnosová bilance pro rok 2014 je **18 236 746 Kč**.

3.17 Hospodářský výsledek

tab. 3-7 Hospodářský výsledek laboratoře za rok 2014 [zdroj: vlastní]

| | |
|---|---------------------|
| Mzdové roční náklady | 7 182 400 Kč |
| Celkové roční náklady na provoz laboratoře | 6 648 000 Kč |
| Roční výnos z provedených vyšetření | 18 236 746 Kč |
| Hospodářský výsledek pro rok 2014 | 4 406 346 Kč |

3.18 Návrh pro zavedení imunohistochemického barvicího automatu

V rámci vypracování diplomové práce byly osloveny tři společnosti zabývající se prodejem imunohistochemických barvicích automatů na území České republiky. Bohužel cenovou nabídku imunohistochemického barvicího automatu byla ochotna sdělit pouze jedna společnost s podmínkou, že nebude jmenována ani společnost samotná, a ani názvy přístrojů. Společnost bude v diplomové práci označována jako společnost XY, která má ve své nabídce dva typy imunohistochemických barvicích automatů, barvicí automat A a barvicí automat B.

V této kapitole budou popsány hlavní přínosy barvicího automatu A a B a jejich ceny.

Imunohistochemický barvicí automat A

- Umístění 30 sklíček (resp. komor pro sklíčko) s nezávislým zpracováním a 35 činidel umístěných v karuselu s reagensy
- Zpracování 90 vzorků za 8 hodin nebo 120 vzorků přes noc
- Každé sklíčko je opatřeno individuálním čárovým kódem
- Individuální hřející plocha pro každé sklíčko eliminuje potřebu chodu pro skupinu vzorků
- Možnost souběžného zpracování vzorků metodou IHC, ISH, SISH, Dual Stain a FITC – obarvení jakéhokoliv preparátu jakýmkoliv postupem nezávisle na jiných preparátech – odstranění doby třídění preparátů

- Možnost trvalého přístupu do přístroje za jeho chodu – je možné přidávat nové vzorky ke zpracování a odebírat vzorky již zpracované, při naplánování přestávky (tzv. parkovací interval) možnost přidávání nebo odebírání reagensů
- Možnost přidání barvicích systémů dle potřeb laboratoře
- Sensor pro detekci přidávaného činidla reaguje a čte kódy činidel velmi rychle – nedochází ke zbytečným časovým prodlevám
- 24 hodinová služba vzdálené podpory (podpora při odstraňování problémů a technické poradenství)

Cena: 2 100 000 Kč + 21 % DPH

Imunohistochemický barvicí automat B

- Umístění 30 sklíček (resp. komor pro sklíčko) s nezávislým zpracováním a 35 činidel umístěných v karuselu s reagensy
- Zpracování 60 vzorků za 8 hodin nebo 90 vzorků přes noc
- Každé sklíčko je opatřeno individuálním čárovým kódem
- Individuální hřející plocha pro každé sklíčko eliminuje potřebu chodu pro skupinu vzorků
- Možnost souběžného zpracování vzorků metodou IHC, ISH a FITC – obarvení jakéhokoliv preparátu jakýmkoliv postupem nezávisle na jiných preparátech
- Možnost trvalého přístupu do přístroje za jeho chodu – je možné přidávat nové vzorky ke zpracování a odebírat vzorky již zpracované

Cena: 1 450 000 Kč + 21 % DPH

Oba dva přístroje zvyšují propustnost sklíčka pro mikroskopické vyšetření o 25 % a snižují práci laborantů o 80 % ve srovnání s ručním imunohistochemickým barvicím procesem. Nabarvený preparát v barvicím automatu vykazuje vyšší kvalitu barvení a tím pádem i přesnější reprodukovatelnost výsledku. Oba dva typy imunohistochemických barvicích automatů jsou pro laboratoře velkým přínosem vzhledem k tomu, že maximalizují kapacitu vyšetření (omezení zbytečných posuvných poloh v přístroji), optimalizují efektivitu (nepřetržitý přístup ke každému vzorku), zvyšují flexibilitu (trvalý přístup do přístroje za chodu), zlepšují dobu zpracování (snížená doba přípravy sklíček a činidel) a v neposlední řadě rychle reagují na okamžité zpracování urgentních vzorků.

Imunohistochemický barvicí automat A má oproti automatu B vyšší kapacitu nabarvených preparátů a větší rozměry přístroje. Do imunohostochemického barvicího automatu A může laborant v průběhu barvicího procesu při nastavení tzv. parkovacího intervalu přidávat nebo ubírat reagenty.

Zavedením imunohistochemického barvicího automatu se zvyšuje bezpečnost laboratorních pracovníků, kteří nejsou přímo vystaveni škodlivým chemikáliím používaným při barvení. Dále se jeho zavedením odstraní možnost záměny preparátů a záměny barvicího postupu. Každý vzorek je opatřen čárovým kódem, dle kterého přístroj rozezná, jaký barvicí postup je potřeba zvolit.

tab. 3-8 *Výhledový počet laboratorních vyšetření po zavedení imunohistochemického barvicího automatu [zdroj: vlastní]*

| Typ laboratorního vyšetření | Počet vyšetření v roce 2014 | Navýšení počtu vyšetření oproti roku 2014 | Výhledový počet vyšetření za rok |
|--|-----------------------------|---|----------------------------------|
| Cytologie – gynekologické vyšetření | 20 000 | 5 % | 21 000 |
| Cytologie – negynekologické vyšetření | 1 000 | 0 % | 1 000 |
| Biopsie – základní barvení | 6 500 | 5 % | 6 825 |
| Biopsie – imunohistochemické barvení | 1 500 | 10 % | 1 650 |

Po prostudování podkladů byl pro laboratoř zvolen jako vhodnější přístroj imunohistochemický barvicí automat A. Důvody zvolení tohoto typu budou blíže specifikovány v kapitole 4 Diskuse.

Předpokládá se, že zavedením imunohistochemického barvicího automatu dojde k navýšení počtu vyšetřovaných vzorků nejen barvením imunohistochemicky, ale i barvením základním viz *tab. 3-8 Výhledový počet laboratorních vyšetření po zavedení imunohistochemického barvicího automatu*.

Navýšení počtu vzorků se samozřejmě promítne i do výnosové bilance viz *tab. 3-9: Výhledová výnosová bilance po zavedení imunohistochemického barvicího automatu*. Zde je zahrnuto i navýšení výnosu za vyšetření samoplátců o 5 % oproti roku 2014.

tab. 3-9 Výhledová výnosová bilance po zavedení imunohistochemického barvicího automatu [zdroj: vlastní]

| Typ laboratorního vyšetření | Výhledová výnosová bilance v Kč |
|--|---------------------------------|
| Cytologie – gynekologické vyšetření | 9 473 940 |
| Cytologie – negynekologické vyšetření | 492 030 |
| Biopsie – základní barvení | 6 522 380 |
| Biopsie – imunohistochemické barvení | 3 568 389 |
| Samoplátci | 27 300 |
| Celkem | 20 084 039 |

Hodnota ročních výhledových výnosů **20 084 039 Kč** je hodnotou ideálních výnosů. Výnosy reálné budou přibližně o **4 %** nižší. Tato skutečnost je dána výskytem duplicit zdravotních výkonů odhalených pojišťovnou, z různých důvodů neproplacených zdravotních výkonů, regulací ze strany zdravotní pojišťovny atd.

Výhledová reálná výnosová bilance po zavedení imunohistochemického barvicího automatu je **19 280 670 Kč**.

Reálná výnosová bilance za rok 2014 byla **18 236 746 Kč**. Reálná výhledová výnosová bilance po zavedení imunohistochemického barvicího automatu A je **19 280 670 Kč**. Rozdíl mezi výhledovou výnosovou roční bilancí po zavedení imunohistochemického barvicího automatu a roční bilancí za rok 2014 činí **1 043 924 Kč**.

4 Diskuse

Nedílnou součástí zdravotnické péče jsou laboratorní analýzy. Provedené laboratorní analýzy poskytují nejen informace vztahující se k diagnóze pacienta, ale mají i funkci prevence onemocnění. Podmínkou pro oprávnění činnosti zdravotnické laboratoře jakékoliv specializace v České republice je udělení akreditace Českým institutem pro akreditaci dle normy ČSN EN ISO 15189:2013 Zdravotnické laboratoře – Požadavky na kvalitu a způsobilost. Získáním akreditace laboratoř potvrzuje, že je odborně způsobilá pro vykonávání definovaných činností a dodržuje potřebnou úroveň jakosti poskytovaných služeb. [1] Diplomová práce se zaměřuje na optimalizaci činnosti cytologické a histopatologické laboratoře. Materiál, se kterým laboratorní personál v tomto typu laboratoře pracuje, je materiál unikátní a nenahraditelný. Z tohoto důvodu je nezbytně nutné v laboratoři striktně dodržovat přísný systém kontroly kvality. Vzhledem k tomu, že méně než 30 % úkonů prováděných v tomto typu laboratorního zaměření je prováděno automatizovaně, jsou zde kladeny i velmi vysoké nároky na pečlivost, schopnost práce pod tlakem a smysl pro odpovědnost laboratorního personálu. [6]

Cílem diplomové práce je návrh optimalizace činnosti cytologické a histopatologické laboratoře. Základem teoretické části diplomové práce bylo provedení analýzy studií zabývajících se optimalizací činností v laboratorním prostředí. Na základě této analýzy bylo možné vybrat vhodné metody procesního řízení, které byly použity při návrhu optimalizace. Ačkoliv v současné době je konkurence mezi laboratořemi vysoká, tudíž je nezbytné, aby laboratoře neustále vylepšovaly své služby, nebylo jednoduché nalézt studie zabývající se optimalizací v tomto prostředí.

Oblíbenou metodou pro optimalizaci laboratorního prostředí je metoda FMEA, dále jsou využívány metody štíhlého řízení, jako jsou Six sigma a Lean Six Sigma. [16, 17, 18, 13, 14] Pro vypracování této diplomové práce byla velkou inspirací práce týmu Dewi Agushinta, který se ve své práci pokoušel zefektivňovat činnost největší laboratorní sítě v Indonésii. Cílem jeho studie bylo, nahradit některé manuální procesy, procesy zautomatizovanými, čímž došlo ke zvýšení efektivity laboratoře a následně k větší konkurenceschopnosti. Ve své studii využil metodu BPR (Business Process Reengineering), která byla využita i pro vypracování této diplomové práce. [15] Studie zabývající se zásadním redesignem průběhu práce v laboratoři anatomické patologie byla svou specializací nejvíce podobná činnosti cytologické a histopatologické laboratoře. Grimm et al. ve své práci zásadně změnil činnost laboratoře anatomické patologie tím, že zavedl do laboratoře specializované softwarové zařízení využívající čárové kódy. Tímto radikálním redesignem došlo nejen ke zvýšení efektivity činnosti laboratoře a k úspoře nákladů, ale i ke zvýšení bezpečnosti pacientů. [12]

Základem všech zmíněných studií bylo provedení identifikace základních procesů v laboratoři. Tyto procesy byly zanalyzovány pomocí metod BPR (Business Process Reengineering). Pro vypracování diplomové práce byly vzhledem k velikosti laboratoře použity metody 5S, TOC (Theory of Constraints), Brainstorming, Spaghetti diagram a Snímky pracovního dne – časové snímky.

Základem metody BPR (Business Process Reengineering) je podrobné provedení analýzy jednotlivých procesů v laboratoři. Byly zanalyzovány procesy od příjmu vzorku v laboratoři, po zpracování, samotné vyšetření, až k vytvoření laboratorní zprávy a odeslání výsledků. Procesní analýzou bylo zjištěno, že hlavním nedostatkem je proces mechanického imunohistochemického barvení.

Metoda TOC (Theory of Constraints) neboli metoda teorie omezení hledá v daném podniku omezení, která brání v dosažení stanoveného cíle. Každá zdravotnická laboratoř si klade za svůj hlavní cíl vydání správných výsledků. Cytologická a histopatologická laboratoř dle výsledků externích hodnocení kvality tento cíl splňuje velmi dobře. Druhým, neméně důležitým cílem, je prosperita laboratoře. Vyšetřovací metoda, která je pro laboratoř nejvýnosnější je metoda imunohistochemického barvení. Současně jde i o metodu velmi složitou a časově náročnou. Náročnost této metody je ohodnocena 3 046 body. Hodnota bodu tohoto vyšetření odpovídá 0,71 Kč. Celková cena tohoto vyšetření je tedy 2 162,66 Kč. Což je oproti např. cytologickému gynekologickému vyšetření, kde se jeho cena pohybuje okolo 492 Kč, výrazně více. Bohužel množství vyšetření zpracovaných imunohistochemickou barvicí metodou bylo v roce 2014 pouze okolo 1 500 vyšetření. Výše zmíněné cytologické vyšetření bylo v roce 2014 provedeno v laboratoři přibližně 20 000x. Úzkým hrdlem v laboratoři je tedy provádění imunohistochemického barvení manuálně. V případě zavedení imunohistochemického barvicího automatu by toto úzké hrdlo bylo odstraněno. Došlo by k možnosti zpracování vyššího množství vzorků a tím k možnosti vyšších výnosů.

Pro zjištění názorů pracovníků laboratoře na celkový stav laboratoře a na její činnost byl proveden v březnu 2017 v laboratoři brainstorming. Brainstormingu se účastnilo celkem 6 lidí a při sestavování této skupiny účastníků bylo dbáno na co nejvyšší heterogenitu skupiny tak, aby byly zjištěny názory nejen vedoucích pracovníků, ale i laborantů. Použitím této metody přímo v laboratoři došlo ke sdílení názorů mezi jednotlivými pracovníky laboratoře, což mělo nejen velký přínos pro vypracování této diplomové práce, ale i pro fungování laboratoře celkově. Mezi zaměstnanci laboratoře došlo ke shodě v tom, že momentální uspořádání laboratoře je poměrně vyhovující a procesy jsou zde velmi dobře nastavené. Optimalizace laboratoře by se měla dle pracovníků zaměřit na zavedení imunohistochemického barvicího automatu. Druhým bodem optimalizace laboratorního prostředí by mohla být změna rozmístění laboratoří, které by lépe navazovalo na jednotlivé procesy. Došlo ke shodě mezi názorem pracovníků laboratoře a výsledkem metody BPR (Business Process Reengineering) a TOC (Theory of Constraints).

Pracovníci cytologické a histopatologické laboratoře vznesli při prováděném brainstormingu návrh týkající se změny rozmístění jednotlivých laboratoří. Cytologická a histopatologická laboratoř se skládá z pěti jednotlivých laboratoří. V každé laboratoři je prováděna jiná činnost. Pomocí metody Spaghetti diagram je v této práci znázorněn pohyb vzorku po laboratoři. Výsledkem této metody je nahrazení cytologické laboratoře laboratoří bioptickou, ve které se provádí krájení preparátů a barvení preparátů. Na činnosti bioptické laboratoře – blokovny tak navazuje krájení a barvení preparátů v druhé bioptické laboratoři, případně speciální barvení v imunohistochemické laboratoři, která je umístěna za druhou bioptickou laboratoří. Pracovníci cytotechnologů bude nahrazena laboratoří imunohistochemickou nejen z důvodu logičtější návaznosti prováděných procesů v laboratoři, ale i z důvodu své velikosti. Do této laboratoře bude umístěn, v případě jeho zakoupení, imunohistochemický barvicí automat. Reorganizací umístění těchto laboratoří dojde při pohybu po laboratoři k ušetření přibližně 755 metrů za den.

S rozmístěním jednotlivých laboratoří v cytologické a histopatologické laboratoři úzce souvisí i metoda 5S používaná v této diplomové práci. Provedením metody 5S bylo zjištěno, že celkové utřídění pracoviště je ve velmi dobrém stavu. Veškeré pomůcky a spotřební materiál mají pevně stanovené místo a jsou pro potřebné činnosti logicky rozmístěny. Umístění pomůcek a materiálu odpovídá sledu laboratorních procesů. V případě zavedení imunohistochemického barvicího automatu na pracoviště bude dobrá metoda 5S také použita. Metodou 5S se vytrídí z laboratoře pomůcky, které byly potřebné pro mechanické imunohistochemické barvení, ale pro automatické imunohistochemické barvení už potřeba nebudou. Celkově bude laboratoř vhodně uspořádána a bude se v ní všem zaměstnancům lépe pracovat.

V neposlední řadě byla zanalyzována také časová vytíženost zdravotních laborantů. Zdravotní laboranti byli pozorováni z toho důvodu, že v případě zavedení imunohistochemického barvicího automatu do provozu, by zde nastala možnost snížení, nebo naopak zvýšení počtu zdravotních laborantů. Počet lékařů a cytotechnologů je pro takto velkou laboratoř standardní. Provedením metody Časového snímku pracovního dne zdravotních laborantů bylo zjištěno, že všichni zdravotní laboranti jsou vzájemně zastupitelní. Při zajišťování hladkého provozu laboratoře je nezbytné dbát na sladěnost práce zdravotních laborantů provádějících jednotlivé vyšetření a zdravotních laborantů, tzv. screenerů, kteří odečítají preparáty zhotovené pro gynekologickou cytologii. Práce cytotechnologů je přímo navázána na práci screenerů. Práce lékařů je přímo závislá na rychlosti práce zdravotních laborantů. Celkový provoz laboratoře je ovlivněn časem svozů vzorků. Svoz vzorků do laboratoře je zajištěn smluvní přepravní společností, která do laboratoře zaváží vzorky z okolí 2x denně. První svoz do laboratoře přijíždí v 9:00 hodin a druhý v 14:00 hodin. Posledním článkem v laboratorním provozu, který činnost laboratoře významně ovlivňuje, je vytíženost přístroje autotechnikon. Proto, aby na sebe druhý den všechny procesy správně navazovaly je nutné spuštění tohoto přístroje každý den nejpozději v 15:00. Provoz cytologické a histopatologické laboratoře je tedy velice

specifický. Při stávajícím laboratorním vybavení je počet pracovníků v laboratoři optimální.

Vzhledem k optimalizaci činnosti laboratoře zakoupením imunohistochemického barvicího automatu byla provedena i nákladová a výnosová analýza. Roční náklady na provoz laboratoře činí 6 648 000 Kč. V těchto nákladech jsou zahrnuty náklady na nájem, spotřebu energií, spotřební materiál a ostatní pomůcky v laboratoři, čisticí a desinfekční prostředky, dopravu vzorků do laboratoře přepravní společností, externí služby a rovnoměrné odpisy. Roční náklady na superhrubou mzdu všech zaměstnanců laboratoře jsou 7 182 400 Kč. Celkové roční náklady jsou ve výši 13 830 400 Kč. Výnosová část byla provedena pro počet vzorků a pro hodnoty bodů za jednotlivé výkony pro rok 2014. Rok 2014 byl zvolen z toho důvodu, že referenční období pro stanovení počtu provedených vyšetření jsou 2 roky. První uzavřený rok je rok 2016, tudíž z tohoto důvodu je výnosová část vypracována pro rok 2014. Celkem bylo v laboratoři v roce 2014 provedeno 29 000 vyšetření, z toho 1 500 bylo zpracováno imunohistochemicky. Ideální výnos z provedených laboratorních vyšetření je 18 996 610 Kč. Aby byly získány výnosy reálné, je potřeba počítat s výnosy přibližně o 4 % nižšími. Ponižení této částky je dané především výskytem duplicit zdravotních výkonů odhalených zdravotní pojišťovnou, případně z nějakých důvodů neproplacených laboratorních vyšetření a regulací ze strany pojišťovny. Reálná výnosová bilance pro rok 2014 je 18 236 746 Kč. Odečtením mzdových a provozních nákladů od výnosů byl stanoven hospodářský výsledek pro rok 2014 ve výši 4 406 346 Kč před zdaněním. Tento hospodářský výsledek je také ovlivněn tím, že cytologická a histopatologická laboratoř je držitelem Osvědčení o akreditaci dle ČSN ISO 15189. Pro nasmlouvané výkony screeningu děložního hrdla se podle seznamu výkonů stanovila hodnota bodu ve výši 1,03Kč. V případě služeb poskytovaných v odbornosti 817 a 823 se hodnota bodu stanovila ve výši 0,71Kč, pokud je laboratoř držitelem Osvědčení o akreditaci dle ČSN ISO 15189 nebo Osvědčení o auditu II NASKL. Pokud není laboratoř akreditována, hodnota bodu by byla ve výši 0,40Kč. Zde je tedy zřejmé, že v případě, že by laboratoř nebyla akreditována dle ČSN ISO 15189, výnosová stránka by byla přibližně poloviční, tudíž by hospodářský výsledek laboratoře nebyl v plusových hodnotách.

Důkladným prostudováním laboratorních procesů a provedeným brainstormingem se došlo k závěru, že optimalizaci činnosti laboratoře bude nejlepší zaměřit na zakoupení imunohistochemického barvicího automatu. Barvicí automat zpracovávající vzorky klasickým základním barvením byl do laboratoře zakoupen v roce 2015.

V rámci vypracování diplomové práce byly osloveny tři společnosti zabývající se prodejem imunohistochemických barvicích automatů na území České republiky. Cenovou nabídku imunohistochemického barvicího automatu byla ochotna sdělit pouze jedna společnost s podmínkou, že nebude jmenována ani společnost samotná, a ani názvy přístrojů. Společnost bude v diplomové práci označována jako společnost XY, která má

ve své nabídce dva typy imunohistochemických barvicích automatů, barvicí automat A a barvicí automat B.

Pokud by se cytologická a histopatologická laboratoř rozhodla do imunohistochemického barvicího automatu investovat, bylo by vhodné zvolit variantu A. Výběr imunohistochemického barvicího automatu probíhal na základě multikriteriálního rozhodování. Imunohistochemický barvicí automat A je schopen zpracovat 90 vzorků za 8 hodin nebo 120 vzorků za noc. Barvicí automat A je oproti variantě B výrazně rychlejší – sensor pro detekci přidávaných činidel čte kódy ze vzorků velmi rychle, a proto nedochází ke zbytečným časovým prodlevám. Velkou výhodou je zde i možnost 24 hodinové služby vzdálené podpory v případě odstraňování problémů a dalšího technického poradenství. Druhou nemalou výhodou barvicího automatu A je možnost přidávání a odebírání reagensů při tzv. parkovacím intervalu, což v případě varianty B není možné. U obou uvažovaných přístrojů je možné za chodu přidávat do barvicího automatu nové vzorky a zpracované vzorky ihned odebírat. Cena imunohistochemického barvicího automatu A je 2 100 000 Kč + 21 % DPH, což je přibližně o 650 000 Kč více než cena automatu B, ale výhody jsou oproti variantě B značné. Počáteční investice do zakoupení imunohistochemického barvicího automatu, stejně tak další náklady spojené s provozem, údržbou a servisem přístroje jsou značné, avšak investice jako taková, je velmi přínosná. Nabarvení preparátu imunohistochemickým barvicím automatem zvyšuje propustnost sklíčka pro mikroskopické vyšetření o 25 % a snižuje práci laborantů o 80 % ve srovnání s ručním imunohistochemickým barvicím procesem. Zautomatizovaný imunohistochemický barvicí proces maximalizuje kapacitu vyšetření (omezení zbytečných posuvných poloh v přístroji), optimalizuje efektivitu (nepřetržitý přístup ke každému vzorku), zvyšuje flexibilitu (trvalý přístup do přístroje za chodu), zlepšuje dobu zpracování (snížená doba přípravy sklíček a činidel) a v neposlední řadě je zde díky trvalému přístupu do přístroje možnost okamžitého zpracování urgentních vzorků. Zavedení imunohistochemického barvicího automatu je přínosem pro pracovníky laboratoře především z hlediska jejich bezpečnosti. Zdravotní laboranti nejsou přímo vystavováni škodlivým chemikáliím používaným při barvení.

Předpokládá se, že zavedením imunohistochemického barvicího automatu dojde k navýšení počtu vyšetřovaných vzorků nejen barvením imunohistochemickým, ale i barvením základním. V případě imunohistochemického barvení je očekávaný vzestup počtu imunohistochemických laboratorních vyšetření o 10 %, tzn. na 1 650 vyšetření ročně. Gynekologická cytologie a základní barvení u biopsie budou pravděpodobně navýšené o 5 % oproti stávajícímu stavu. Navýšení počtu vzorků se samozřejmě promítne i do výnosové bilance. Hodnota ideálních ročních výnosů bude 20 084 039 Kč. Reálné výnosy budou opět získány ponížením ideálních ročních výnosů přibližně o 4 %. Výhledové reálné roční výnosy budou dosahovat 19 280 670 Kč. Rozdíl mezi výhledovou roční bilancí po zavedení imunohistochemického barvicího automatu a roční bilancí za rok 2014 činí 1 043 924 Kč. Jde pouze o orientační předpoklad rozdílu mezi výhledovou

roční bilancí a roční bilancí pro rok 2014. Reálný rozdíl mezi výhledovou roční bilancí a roční bilancí pro rok 2014 bude snížen o hodnotu odpisů, o náklady spojené se zavedením nové technologie na pracoviště a o náklady provozní. Doba návratnosti této investice je přibližně 2 roky. Jak bylo zmíněno výše, zavedením imunohistochemického barvicího automatu dojde k navýšení počtu vzorků nejen zpracovaných imunohistochemicky, ale i jinými metodami. Usnadněním a urychlením práce s imunohistochemicky barvenými preparáty dojde k ušetření práce přibližně 0,4 laboranta. Takto ušetřená činnost 0,4 laboranta bude využita při zpracovávání vzorků jinými metodami. Tudíž není nutné, aby byl při pořízení imunohistochemického barvicího automatu přijímán, eventuálně propouštěn, zdravotní laborant.

Byl proveden i rozbor slabých a silných stránek zavedení imunohistochemického barvicího automatu do provozu cytologické a histopatologické laboratoře.

| SWOT analýza | | |
|--------------------------|--|---|
| Vnitřní prostředí | Silné stránky (Strengths) | Slabé stránky (Weaknesses) |
| | Vyšší počet zpracovaných vzorků | Vyšší náklady na servis přístroje |
| | Vyšší výnosy z provedených vyšetření | Vyšší náklady na provoz přístroje |
| | Vyšší kvalita zpracovaných vzorků a tím snadnější vyhodnocení | Možná poruchovost přístroje |
| | Rychlejší zpracování vyšetřovaných vzorků | |
| | Mechanické barvení na pracovišti zanecháno – náhrada automatického barvení v případě poruchy přístroje | |
| Vnější prostředí | Příležitosti (Opportunities) | Hrozby (Threats) |
| | Rozšíření počtu spolupracujících lékařů | Nízký počet poptávaných vyšetření |
| | Vyšší konkurenceschopnost | Nestabilní množství zpracovávaných vzorků |
| | Zvýšení prestiže laboratoře | Výskyt novější technologie v oblasti imunohistochemického barvení |
| | Zvýšení kvalifikace pracovníků | |

5 Závěr

Hlavním cílem diplomové práce bylo navrhnout optimalizaci činnosti cytologické a histopatologické laboratoře.

V teoretické části diplomové práce byla prostudována norma ČSN EN ISO 15189:2013 Zdravotnické laboratoře – Požadavky na kvalitu a způsobilost, díky které došlo k seznámení s obecnými procesy v jednotlivých fázích laboratorního vyšetření, dále je v normě podstatná část věnována i managementu laboratoře a systému kontroly kvality. Dalším důležitým podkladem pro správné pochopení činnosti cytologické a histopatologické laboratoře bylo prostudování dokumentu Nepodkročitelné meze jednotlivých laboratorních oborů, ve kterém jsou stanoveny požadavky týkající se nejen personálního vybavení laboratoře, ale i přístrojového vybavení laboratoře a např. i požadavky na minimální počet vyšetření za rok. Pro ucelení všech informací týkajících se fungování laboratorního zařízení bylo nutné porozumět úhradovým mechanismům vykonávaných činností a limitám úhrad. Pro správné pochopení oblasti optimalizace činnosti na základě využití metod procesního řízení byla provedena analýza současného stavu problematiky. Bylo nalezeno několik studií zabývajících se optimalizací činností v laboratorním prostředí.

V praktické části diplomové práce bylo jedním z dílčích cílů identifikovat základní procesy v laboratoři. Pro optimalizaci procesů v laboratoři byly vzhledem k velikosti laboratoře vybrány tyto metody: BPR, 5S, TOC, Brainstorming, Spaghetti diagram a Snímky pracovního dne. Na základě metod BPR bylo zjištěno, že optimalizovat činnost cytologické a histopatologické laboratoře by bylo možné v případě zavedení imunohistochemického barvícího automatu do laboratoře. Zavedením imunohistochemického barvícího automatu dojde k navýšení počtu vyšetřovaných vzorků nejen barvením imunohistochemickým. Navýšením počtu vyšetřovaných vzorků dojde ke zvýšení výnosu laboratoře. Byla provedena nákladová a výnosová analýza současného stavu v laboratoři a po případném zakoupení imunohistochemického barvícího automatu. Rozdíl mezi výhledovou roční bilancí po zavedení imunohistochemického barvícího automatu a roční bilancí za rok 2014 činí 1 043 924 Kč. Doba návratnosti této investice by byla přibližně 2 roky.

Přínosem diplomové práce je především důkladná analýza procesů, díky které bylo možné provést návrh na optimalizaci činnosti laboratoře. Metodou BPR, TOC a Brainstormingem došlo ke shodě v návrhu na optimalizaci činnosti v laboratoři. Současně byla provedena i analýza časové vytíženosti personálu laboratoře a pomocí Spaghetti diagramu došlo k prostudování vhodnosti rozmístění jednotlivých laboratoří.

Na základě podrobné analýzy procesů a metod TOC a Brainstorming bylo jako optimalizace navrženo zakoupení imunohistochemického barvícího automatu do laboratoře. Díky jeho zavedení do provozu by došlo k navýšení výnosů z provedených

laboratorních vyšetření. Metodou Brainstormingu se došlo také k závěru, že uspořádání jednotlivých laboratoří v objektu cytologické a histopatologické laboratoře není ideální. Tato domněnka byla potvrzena vypracováním Spaghetti diagramu. Bylo navrženo nové uspořádání jednotlivých místností v laboratoři tak, aby na sebe vyšetřovací procesy, které se v každé laboratoři provádějí, logicky navazovaly.

Věřím, že vypracování této diplomové práce a případné využití zjištěných poznatků bude pro laboratoř velkým přínosem. V případě zavedení imunohistochemického barvicího automatu do laboratoře dojde k navýšení počtu zpracovaných vzorků, čímž budou navýšeny i výnosy laboratoře. Zavedení automatizované barvicí metody bude zajímavým přínosem i pro pracovníky laboratoře, především z důvodu rozšíření svých znalostí. Imunohistochemický barvicí automat sníží práci laborantů o přibližně 80 % ve srovnání s ručním imunohistochemickým barvicím procesem a budou se tak moci věnovat jiným činnostem. Pracovníci laboratoře nebudou přímo vystaveni škodlivým chemikáliím používaným při barvení.

Seznam použité literatury

- [1] ČSN EN ISO 15189:2013. Zdravotnické laboratoře – Požadavky na kvalitu a způsobilost. 2. vyd. Praha: Český institut pro akreditaci, o.p.s., červen 2013.
- [2] ZIMA, T. *Laboratorní diagnostika*. 3., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2013. ISBN 978-80-7492-062-2.
- [3] Český institut pro akreditaci [online]. Český institut pro akreditaci. Dostupné z: http://www.cia.cz/media/62276/Minima_817_v2_1_official-1-.pdf
- [4] PLEBANI, M. The detection and prevention of errors in laboratory medicine. *Annals of Clinical Biochemistry* [online]. 2010, **47**(2), 101-110. DOI: 10.1258/acb.2009.009222. ISSN 0004-5632.
- [5] HAWKINS, R. Managing the Pre- and Post-analytical Phases of the Total Testing Process. *Annals of Laboratory Medicine* [online]. 2012, **32**(1), 5. DOI: 10.3343/alm.2012.32.1.5. ISSN 2234-3806.
- [6] MOHAMMEDSALEH, Z. The Role of Technical Quality Control in Histology Laboratories. *Journal of Cytology & Histology* [online]. 2014, **05**(05). DOI: 10.4172/2157-7099.1000264. ISSN 21577099.
- [7] FRIEDECKÝ, B. Kvalita v klinické laboratoři a bezpečnost pacientů. *Klin. Biochem. Metab.* 2010. 18 (39), 2 : 136 – 143.
- [8] SCIACOVELLI, L., PLEBANI, M. The IFCC Working Group on laboratory errors and patient safety. *Clinica Chimica Acta* [online]. 2009, **404**(1), 79-85. DOI: 10.1016/j.cca.2009.03.025. ISSN 00098981.
- [9] PLEBANI, M., Michael L. A., J. H. BARTH, et al. Harmonization of quality indicators in laboratory medicine. A preliminary consensus. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)* [online]. 2014-01-1, **52**(7). DOI: 10.1515/cclm-2014-0142. ISSN 1437-4331.
- [10] SCIACOVELLI, L., O’KANE, M., Younis Abdelwahab SKAIK, et al. Quality Indicators in Laboratory Medicine: from theory to practice. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine* [online]. 2011, **49**(5). DOI: 10.1515/CCLM.2011.128. ISSN 1437-4331.
- [11] KOST, G. J., K. N. HALE. Global trends in critical values practices and their harmonization. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine* [online]. 2011, **49**(2). DOI: 10.1515/CCLM.2011.033. ISSN 1437-4331.
- [12] GRIMM, E. E. et al. Reengineered Workflow in the Anatomic Pathology Laboratory. Costs and Benefits. *Arch Pathol Lab Med* [online]. 2009. 133.
- [13] WESTGARD, J. O. Useful measures and models for analytical quality management in medical laboratories. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)* [online]. 2016-01-1, **54**(2). DOI: 10.1515/cclm-2015-0710. ISSN 1437-4331.

- [14] STOILJKOVIĆ, V., TRAJKOVIĆ, J., STOILJKOVIĆ, B. Lean Six Sigma Sample Analysis Process in a Microbiology Laboratory. *Journal of Medical Biochemistry* [online]. 2011-01-1, **30**(4). DOI: 10.2478/v10011-011-0018-2. ISSN 1452-8266.
- [15] DEWI, A.R. et al., Business Process Reengineering on Customer Service and Procurement Units in Clinical Laboratory. *Telkomnika*. 2015. 13 (2) : 644 - 653.
- [16] ELIZA, D. R., MINODORA, D. Risk Management in Clinical Laboratory: from Theory to Practice. *Acta Medica Marisiensis*[online]. 2015-01-1, **61**(4). DOI: 10.1515/amma-2015-0086. ISSN 2247-6113.
- [17] JIANG, Y., JIANG, H., DING, S., LIU, Q. Application of failure mode and effects analysis in a clinical chemistry laboratory. *Clinica Chimica Acta* [online]. 2015, **448**, 80-85. DOI: 10.1016/j.cca.2015.06.016. ISSN 00098981.
- [18] REMONA, E. D. et al. Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) – An assessment tool for risk management in clinical laboratories. *AMT*. 2015. 20 : 4.
- [19] SVOZILOVÁ, A., Zlepšování podnikových procesů. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.
- [20] GRASSEOVÁ. M. a kol., Procesní řízení. Ve veřejném i soukromém sektoru. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1987-7.
- [21] GÁLA, L., POUR J., ŠEDIVÁ Z., Podniková informatika. 3. vydání. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5457-4.
- [22] CARDA, A., KUNSTOVÁ R., Workflow: Nástroj manažera pro řízení podnikových procesů. 2. vydání. Praha: Grada. 2003. ISBN 80-247-0666-0.
- [23] KRYŠPÍN, L., Ekonomika procesně řízených organizací. 1. vydání. Praha: Oeconomica. 2005. ISBN 80-245-0965-2.
- [24] ŘEPA, V., Podnikové procesy: procesní řízení a modelování. 1. vydání. Praha: Grada. 2006. ISBN 80-247-1281-4.
- [25] BRIJBUSHAN, O. et al. Implementation of Lean Manufacturing Tools for Improving Productivity: A Case Study. *Journal for Research*. 2016. 2 (6): 33–38.
- [26] MOULDING, E., 5S A Visual Control System for the Workplace. AuthorHouse, 2010. ISBN 978-1-4490-2977-7.
- [27] KAUSHIK, P. et al., Analyzing relevance and performance of 5S methodology: a review. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Applied Sciences*. 2015. 4 (4): 21 – 33.
- [28] KAPLAN, G. S., Advanced Lean Thinking: Proven Methods to Reduce Waste and Improve Quality in Health Care. JCR Publishing. Rittenhouse Book Distributors. 2008. ISBN 978-1-59940-228-4.
- [29] API Academy of Productivity and Innovations. Naučte se vidět a odstraňovat plýtvání [online]. API Academy of Productivity and Innovations. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/>
- [30] POTŮČEK, M., Manuál prognostických metod. Praha: Nakladatelství Slon. 2006. ISBN 80-86429-55-5.

- [31] ŠTĚDRONĚ, B. et al., Prognostické metody a jejich aplikace. Praha: C. H. Beck. 2012. ISBN 978-80-7179-174-4.
- [32] MIKULÁŠTÍK, M., Tvořivost a inovace v práci manažera. Praha: Grada. 2010. ISBN 978-80-247-2016-6.
- [33] NOVÁK, J., et al., Racionalizace výroby. VŠB Ostrava. 2007.
- [34] LOJDA, J., Manažerské dovednosti. Praha: Grada. 2011. ISBN 978-80-247-7229-5.
- [35] VÁCHAL, J. et al., Podnikové řízení. Praha: Grada. 2013. ISBN 978-80-247-4642-5.
- [36] FIŠER, R., Procesní řízení pro manažery. Jak zařídit, aby lidé věděli, chtěli, uměli i mohli. Praha: Grada. 2014. ISBN 978-80-247-5038-5.
- [37] ŠMÍDA, F., Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě. Praha: Grada. 2007. ISBN 978-80-247-1679-4.
- [38] KOŠTURIÁK, J. et al., Kaizen, Osvědčená praxe českých a slovenských podniků. Brno: Computer Press, a.s. 2010. ISBN: 978-80-251-2349-2.
- [39] JUROVÁ, M. et al., Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: Grada. 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.
- [40] HANZELKOVÁ, A. et al., Business strategie – krok za krokem. Praha: C. H. Beck. 2013. ISBN 978-80-7400-455-1.
- [41] WÖHE et al., Úvod do podnikového hospodářství. Praha: C. H. Beck. 2007. ISBN 978-80-7179-897-2.
- [42] JIRKOVSKÁ, M., Histologická technika. 1. vydání. Praha: Galén. 2006. ISBN 80-7262-263-3.
- [43] LÜLLMANN-RAUCH, R., Histologie. 3. vydání. Praha: Grada. 2012. ISBN: 978-80-247-3729-4.
- [44] BRYCHTOVÁ, S. et al., Histopatologický atlas. 1. vydání. Praha: Grada. 2008. ISBN: 978-80-247-1650-3.
- [45] Software service [online]. Software service. Dostupné z: <http://www.swservice.cz/intellipat.asp>
- [46] LICHNOVSKÝ, V. et al., Přehled histologie člověka v obrazech I. díl. 2. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 2007. ISBN: 978-80-244-1769-1.
- [47] VACEK, Z., Histologie a histologická technika, Histologická technika díl II. 1. vydání. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví BRNO. 1996. ISBN: 80-7013-202-7.
- [48] Vyhláška č. 348/2016 Sb. Vyhláška o stanovení hodnot bodu, výše úhrad hrazených služeb a regulačních omezení pro rok 2017.
- [49] Vyhláška č. 421/2016 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 134/1998 Sb., kterou se vydává seznam zdravotních výkonů s bodovými hodnotami, ve znění pozdějších předpisů.
- [50] Vyhláška č. 134/1998 Sb. Vyhláška Ministerstva zdravotnictví, kterou se vydává seznam zdravotních výkonů s bodovými hodnotami.

Příloha A: Číselník – Výkony

| KOD | ODB | OME | NAZ | VYS | ZUM | TVY | CTN | PMA | PJP | BOD | KAT | UMA | UBO |
|-------|-----|-----|--|---|-----|------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| 95117 | 817 | | KONTROLA CYTOLOGICKÉHO NÁLEZU SPECIALIZOVANÝM CYTOLOGEM NEBP PATOLOGEM (CYTOLOGEM) SE STANOVENÍM PŘESNÉ DIAGNÓZY ONKOLOG.NEBO FUNKČNÍ, REPRODUKČNÍHO SYSTÉMU (CYTOLOGIE CERVIKOVAGINÁLNÍ A ENDOMETRIA) CYTOLOGIE FUNKČNÍ | Cyt. Preparát projde zpravidla zákl.stanovením cyt. Diagnózy cytotechnikem, odb. prac.VŠ, ev.ml.lékařem - cytologem. Určité % prepar.musí být vyřaz, k upřesnění diagnózy patol. Stavů jako onkol.funkčního původu, další % nutné dvojí kont | | 20.0 | 20 | 0 | | 231 | | 0.60 | 20090 |
| 95198 | 817 | | CERVIKOVAGINÁLNÍ CYTOLOGIE - SCREENING KARCINOMU DĚLOŽNÍHO HRDLA - NEGATIVNÍ NÁLEZ | Komplexní agregovaný kód, který představuje veškerou péči v průběhu jednoho roku v rámci screeningu karcinomu hrdla děložního v laboratoři klinické cytologie, která splňuje podmínky dané Věstníkem č.7/2007 Mz ČR pro výkon gynekologické cytologie | | 15.0 | 12.II | 0 | | 219 | | 0.45 | 23743 |
| 95199 | 817 | | CERVIKOVAGINÁLNÍ CYTOLOGIE - SCREENING KARCINOMU DĚLOŽNÍHO HRDLA - ABNORMÁLNÍ NÁLEZ | Komplexní agregovaný kód, který představuje veškerou péči v průběhu jednoho roku v rámci screeningu karcinomu hrdla děložního v laboratoři klinické cytologie, která splňuje podmínky dané Věstníkem č.7/2007 Mz ČR pro výkon gynekologické cytologie | | 15.0 | 12.0 | 0 | | 219 | | 0.45 | 23743 |
| 87429 | 823 | | CYTOLOGICKÉ NÁTĚRY NECENTRIFUGOVANÉ TEKUTINY - VÍCE NEŽ 10 PREPARÁTŮ | Zhotovení prostých nebarvených nátěrů z tekutiny | | 17.0 | 15.0 | 0 | | 107 | | 0.51 | 0.52 |
| 87431 | 823 | | PREPARÁTY METODOU CYTOBLOKU | Cytologický materiál centrifugován, sediment zpracován histologickou metodou parafinových řezů barvených standartní metodou | | 85.0 | 34.0 | 0 | | 391 | | 20852 | 4592 |
| 87439 | 823 | | SPECIÁLNÍ CYTOLOGICKÉ BARVENÍ - 1-3- PREPARÁTY, JEDNA METODA | Nebarvené cytologické nátěrové nebo otiskové preparáty dále barveny některou ze speciálních metod prováděných na sklech jednotlivě nebo jen v malých skupinách (např.PAS, Alc.modř. Alc. Modř.-PAS, Fat Red 7B, Perls | | 38.0 | 35.0 | 0 | | 253 | | 42005 | 43753 |

| KOD | ODB | OME | NAZ | VYS | ZUM | TVY | CTN | PMA | PJP | BOD | KAT | UMA | UBO |
|-------|-----|-----|--|--|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|------|-------|
| 87511 | 823 | | STANOVENÍ BIOPTICKÉ DIAGNÓZY I. STUPNĚ OBTÍŽNOSTI | Interpretační komponenta bioptického vyšetření, při němž je shledán např.: normální nález, běžné regresivní změny, nespecifický zánět, metaplázie, necharakteristický nález bez uvedení diferenciálně diagnostické úvahy | | 13.0 | 10.0 | 0 | | 125 | | 0.39 | 0.78 |
| 87513 | 823 | | STANOVENÍ BIOPTICKÉ DIAGNÓZY I. STUPNĚ OBTÍŽNOSTI | Mikroskopické vyšetření cytologického preparátu s konečným závěrem normální nebo nedagnostický nález, vyžadující zhodnocení erudovaným lékařem patologem nebo klinickým cytologem atest.akredit.komisí.Administrativně dokumentační zajištění cytologic | | 15.0 | 12.0 | 0 | | 147 | | 0.45 | 0.93 |
| 87517 | 823 | | STANOVENÍ BIOPTICKÉ DIAGNÓZY II.STUPNĚ OBTÍŽNOSTI | Interpretační komponenta bioptického vyšetření zahrnuje např.diferenciální dg.nenádorových afekcí, endoskop.vyš. S normál.nebo necharakterním nálezem, benigní nádory, maligní nádory již dříve shodně biopticky typizované na tomtéž pracovišti (histol.) | | 30.0 | 25.0 | 0 | | 305 | | 0.91 | 34700 |
| 87227 | 823 | | ENZYMOVÁ HISTOCHEMIE I. (ZA KAŽDÝ MARKER Z 1 BLOKU) | Zhotovení zmrazených ev.parafinových řezů. Inkubace v jednom mediu nižší cen.skup. (např Ache, ANAE, ANAE - Inh, AcANAE, AcANAE-Inh, ANBE, ANBE - Inh, AcP, AcP - Inh Alp, Glukosidázy - Azo, gl6Pasa, ChAE, ChE, sachráza/trehalasa - GO-PO-DAB, px) Pozorování | | 30.0 | 25.0 | 0 | | 459 | | 0.91 | 17958 |
| 87229 | 823 | | ENZYMOVÁ HISTOCHEMIE II. (ZA KAŽDÝ MARKER Z 1 BLOKU) | Zhotovení zmrazených ev.parafinových řezů. Inkubace v jednom mediu vyšší cenové skupiny (např.APM, Atpáza, Beta - Galaktosidáza,Beta - Glukoronidáza, DPP IV, enteropeptidáza, Laktáza-Ind, SDH,Tetralozium - reduktáza. Pozorování preparátu lékařem. | | 30.0 | 25.0 | 0 | | 676 | | 0.91 | 24228 |
| 87231 | 823 | | IMUNOHISTOCHEMIE (ZA KAŽDÝ MARKER Z 1 BLOKU) | Kompletní provedení jediné imunoenzymatické nebo imunofluorescenční metody na vhodném počtu řezů z jediného bloku (zhotovení řezů, titrace protilátek, aplikace protilátek, aplikace detekčního sys.) pozorování hotového preparátu lékařem | | 20.0 | 10.0 | 0 | | 349 | | 0.60 | 29618 |

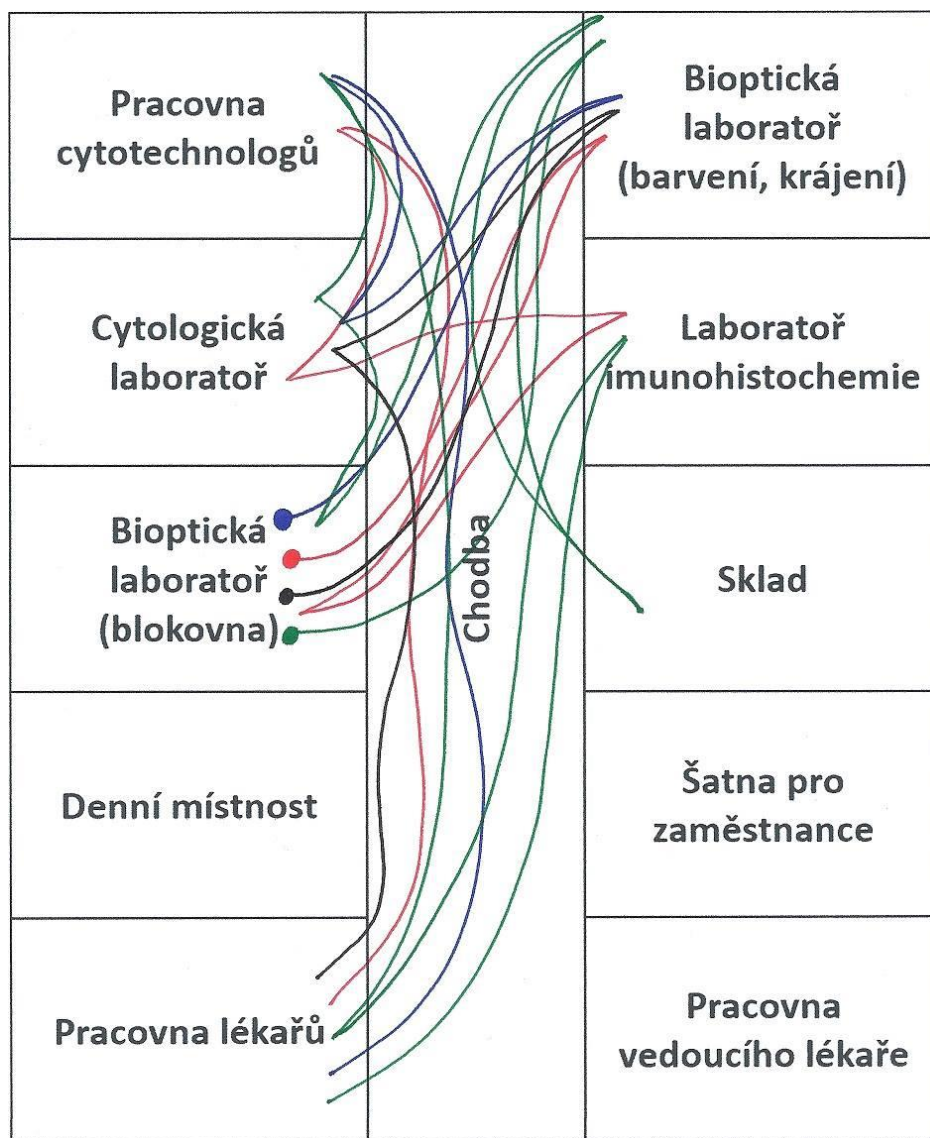
| KOD | ODB | OME | NAZ | VYS | ZUM | TVY | CTN | PMA | PJP | BOD | KAT | UMA | UBO |
|-------|-----|-----|---|---|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|------|-------|
| 87235 | 823 | | VYŠETŘENÍ PREPARÁTU SPECIÁLNĚ BARVENÉHO NA MIKROORGANISMY (ZA KAŽDÝ PREPARÁT) | Podrobné pozorování preparátu speciálně barveného za účelem mikroorganismů | | 15.0 | 15.0 | 0 | | 111 | | 0.45 | 0.60 |
| 87413 | 823 | | CYTOLOGICKÉ OTĚRY A STĚRY - ZA 1-3 PREPARÁTY | Zhotovení nebarvených cytologických otiskových nebo stěrových preparátů z jednoho nefixovaného materiálu | | 10.0 | 10.0 | 0 | | 117 | | 0.30 | 0.79 |
| 87415 | 823 | | CYTOLOGICKÉ OTĚRY A STĚRY - ZA 4-10 PREPARÁTŮ | Zhotovení nebarvených cytologických otiskových nebo stěrových preparátů z jednoho nefixovaného materiálu | | 15.0 | 15.0 | 0 | | 178 | | 0.45 | 44197 |
| 87417 | 823 | | CYTOLOGICKÉ OTĚRY A STĚRY - ZA VÍCE NEŽ 10 PREPARÁTŮ | Zhotovení nebarvených cytologických otiskových nebo stěrových preparátů z jednoho nefixovaného materiálu | | 25.0 | 15.0 | 0 | | 212 | | 0.76 | 45292 |
| 87419 | 823 | | CYTOLOGICKÉ NÁTĚRY SEDIMENTU CENTRIFUGOVANÉ TEKUTINY 1-3 PREPARÁTY | Tekutina k cytologickému vyšetření centrifugována a ze sedimentu zhotoven/y/ nebarvený/é/ nátěry/y/ | | 17.0 | 15.0 | 0 | | 101 | | 0.51 | 0.46 |
| 87427 | 823 | | CYTOLOGICKÉ NÁTĚRY SEDIMENTU CENTRIFUGOVANÉ TEKUTINY 4-10 PREPARÁTŮ | Tekutina k cytologickému vyšetření centrifugována a ze sedimentu zhotoveny nebarvené nátěry | | 22.0 | 20.0 | 0 | | 136 | | 0.66 | 0.64 |
| 87425 | 823 | | CYTOLOGICKÉ NÁTĚRY Z NECENTRIFUGOVANÉ TEKUTINY - 1-3 PREPARÁTŮ | Zhotovení prostých nebarvených nátěrů z tekutiny | | 5.0 | 4.0 | 0 | | 29 | | 0.15 | 0.13 |
| 87427 | 823 | | CYTOLOGICKÉ NÁTĚRY Z NECENTRIFUGOVANÉ TEKUTINY - 4-10 PREPARÁTŮ | Zhotovení prostých nebarvených nátěrů z tekutiny | | 8.0 | 6.0 | 0 | | 49 | | 0.24 | 0.23 |
| 87125 | 823 | | JEDNODUCHÝ BIOPTICKÝ VZOREK:MAKKROSKOPICKÉ POSOUZENÍ A PŘIKROJENÍ BEZ PODPISU | Samostatně podaný jednoduchý vzorek neumožňující cílenou orientaci řezu (např.některá endoskopická klíš'tková gastrobiopsie, drobný polyp) makroskopicky posouzen a dle možností přikrojen. Rozhodnuto o použitelných metodách zpracování a barvení | | 4.0 | 3.0 | 0 | | 37 | | 0.12 | 0.23 |
| 87127 | 823 | | JEDNODUCHÝ BIOPTICKÝ VZOREK:MAKKROSKOPICKÉ POSOUZENÍ S POPISEM, PŘIKROJENÍ A ORIENTACE VZORKU | Prohlídka jednoduchého vzorku makroskopicky, ev.lupou nebo preparačním mikroskopem. Jeho posouzení se záznamem a nebo přikrojením v cílené rovině řezu. Rozhodnutí o metodách zpracování a barvení | | 5.0 | 5.0 | 0 | | 58 | | 0.15 | 0.39 |

| KOD | ODB | OME | NAZ | VYS | ZUM | TVY | CTN | PMA | PJP | BOD | KAT | UMA | UBO |
|--------|-----|-----|---|--|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| 872129 | 823 | | VÍCEČETNÉ MALÉ BIOPTICKÉ VZORKY: MAKROSKOPICKÉ POSOUZENÍ, PŘIKROJENÍ | Jednoduch.částky neumožňující cílen.orientaci řezu (např.endoskop.klíš'tkové gastrobiopsie , drobné polypy, kyret.materiál, adeno.veget) dodané jako jeden materiál, makroskop. Posouzen, dle možnosti příkr. A rozhodnuto o použitých metodách | | 5.0 | 5.0 | 0 | | 58 | | 0.15 | 0.39 |
| 87131 | 823 | | BIOPTICKÝ MATERIÁL S ČÁSTEČNĚ NEBO RADIKÁLNÍ EKTOMIE: MAKROSKOPICKÉ POSOUZENÍ A PŘIKROJENÍ | Objemnější materiál dodaný v celku nebo v několika málo částech (př.tonsila, žaludek nebo jeho velká část, děloha, apendix, varle s nadvarletem a obaly, resekat střeva, mamma) makroskopicky posouzen a popsán, přikrojen, rozhodnuto o o metodách zpracování | | 15.0 | 10.0 | 0 | | 131 | | 0.45 | 0.78 |
| 87215 | 823 | | DAKŠÍ BLOK SE STANDARTNÍM PREPARÁTEM (OD 3.BIOPTICKÉHO A OD 4.NEKROPTICKÉHO BLOKU S PREPARÁTEM) | Tkáňový proce a zalití 1 bloku. Krájení a standarní barvení odpovídajícího preparátu) | | 30.0 | 25.0 | 0 | | 176 | | 0.91 | 0.79 |
| 87217 | 823 | | PROKRAJOVÁNÍ BOLKU (POLOSÉRIOVÉ ŘEZY) S 1-3 PREPARÁTY | Stupoňovitá série s více řezy na 1 preparátu z již hotového bloku | | 30.0 | 30.0 | 0 | | 180 | | 0.91 | 0.82 |
| 87219 | 823 | | ODVÁPNĚNÍ, ZMĚKČOVÁNÍ MATERIÁLU (ZA KAŽDÉ ZAPOČATÉ 3 BLOKY) | Tvrdý materiál řezán pilou a měkčen | | 25.0 | 15.0 | 0 | | 170 | | 0.76 | 0.88 |
| 87223 | 823 | | SPECIÁLNÍ BARVENÍ JEDNODUCHÉ (KAŽDÝ PREPARÁT Z PARAFINOVÉHO BLOKU) | Krájení parafinovaného bloku s následným barvením jednoduchou speciální metodou (metoda prováděná jednotlivě nebo i v malé sérii, méně náročná na spotřeb.práci a kvalifikaci např. alc.modř-PAS, elastika, luxol, modř.metachromasie, orcein, Perlo | | 49.0 | 45.0 | 0 | | 336 | | 17533 | 27395 |
| 87225 | 823 | | SPECIELNÍ BARVENÍ SLOŽITÉ (ZA KAŽDÝ PREPARÁT ZE ZMRAŽENÉ TKÁNĚ NEBO PARAFINOVÉHO BLOKU) | Krájení parafinového nebo zmrazeného bloku s následným barvením složitou speciální metodou (jednotlivě nebo v malé sérii, náročna na spotřebovanou práci a kvalifikaci, např. stříbřící a jiné impregační metody, Massonovy trichromy, amyloid s preox. EGT) | | 64.0 | 60.0 | 0 | | 456 | | 33970 | 16469 |

| KOD | ODB | OME | NAZ | VYS | ZUM | TVY | CTN | PMA | PJP | BOD | KAT | UMA | UBO |
|-------|-----|-----|---|---|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| 87519 | 823 | | STANOVENÍ CYTOLOGICKÉ DIAGNÓZY II.STUPNĚ OBTÍŽNOSTI | Mikroskopické vyšetření cytologického preparátu s konečným závěrem normální nebo nedignostický nále, vyžadující zhodnocení erudovaným lékařem patologem nebo klinickým cytologem atest.akredit.komisí.Administriativně dokumentační zajištění cytologic | | 30.0 | 20.0 | 0 | | 264 | | 0.91 | 20821 |
| 87523 | 823 | | STANOVENÍ BIOPTICKÉ DIAGNÓZY II.STUPNĚ OBTÍŽNOSTI | Interpretační komponenta vyšetření zahrnující např. dg.maligních nádorů (s výjimkou uvedenou u dg.2 stupně obtížnosti) dyspl.3, CIS, stanovení infekčního agens,stag. A grading afekcí peroperační dg.speciální oblasti (kost, svaly, pukční bi | | 50.0 | 40.0 | 0 | | 494 | | 18629 | 43027 |
| 87525 | 823 | | STANOVENÍ CYTOLOGICKÉ DIAGNÓZY Iii.STUPNĚ OBTÍŽNOSTI | Mikroskopické vyšetření cytologických preparátů se stanovením diagnózy nádorových afekcí, případně s jejich diferenciální dg.nebo dg.neobvyklých afekcí, vyžadující zhodnocení erudovaným lékařem patologem nebo klinickým cytologem a atestem akredit.komisí | | 50.0 | 40.0 | 0 | | 495 | | 18629 | 41334 |
| 87613 | 823 | | TECHNICKO ADMINISTRATIVNÍ KOMPONENTA BIOPSIE (STANDARD.PREPARÁTŮ Z 1-3 BLOKŮ) | Zpracování a administrativní zajištění bioptického materiálu zaslaného klinikem pod jednou průvodkou:příjem, fixace, tkáňový proces, krájení, barvení stadardní metodou, archivace a odeslání nálezu | | 60.0 | 55.0 | 0 | | 370 | | 29587 | 27760 |

Příloha B: Spaghetti diagram

Současné rozmístění místností v laboratoři



Legenda:

Biopsie – imunohistochemické barvení (jednodušší diagnostika)

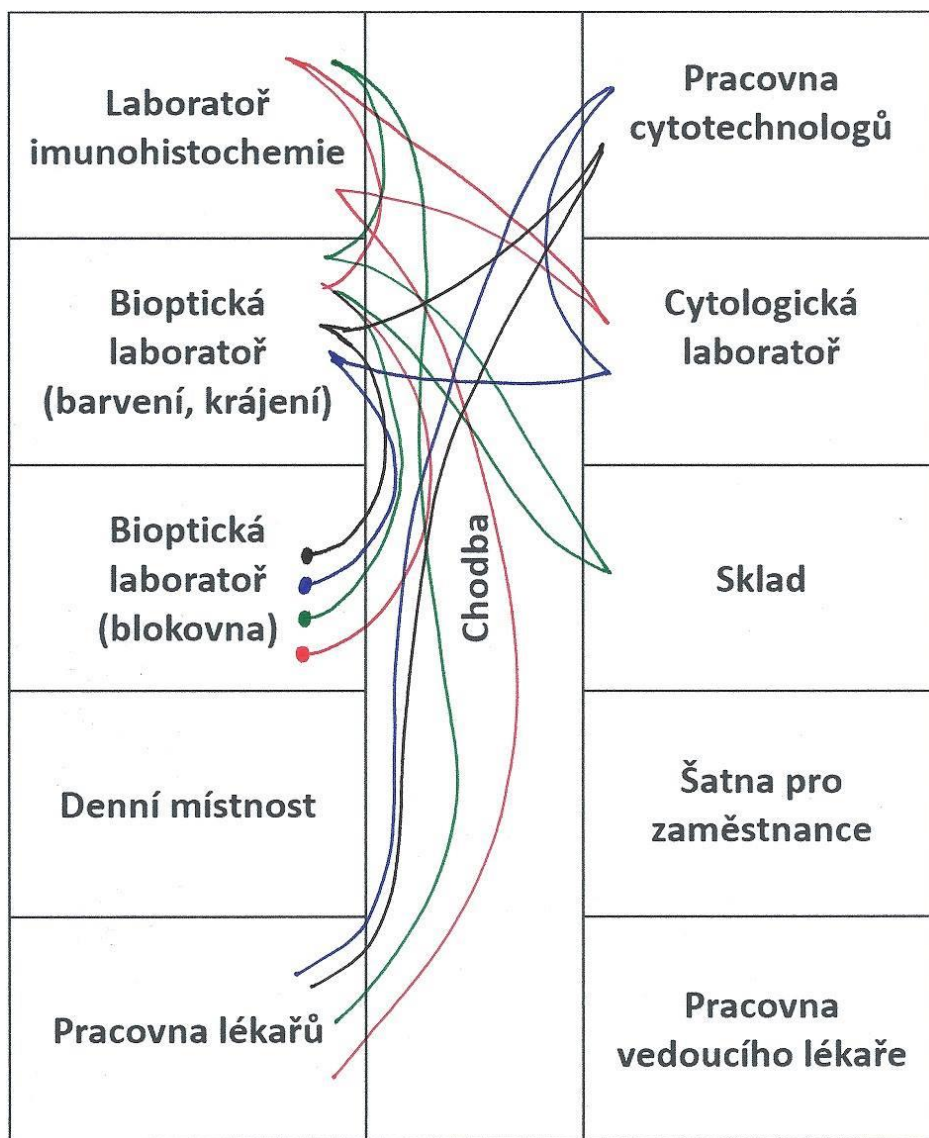
Biopsie – imunohistochemické barvení (obtížnější diagnostika)

Cytologie – gynekologie

Biopsie – základní barvení

Příloha C: Spaghetti diagram

Nové rozmístění místností v laboratoři



Legenda:

Biopsie – imunohistochemické barvení (jednodušší diagnostika)

Biopsie – imunohistochemické barvení (obtížnější diagnostika)

Cytologie – gynekologie

Biopsie – základní barvení

Příloha D: Časový snímek dne

| 1. laborant | | | |
|----------------------|----------------------|--|-------------------------------|
| Pozorování od | Pozorování do | Činnost | Doba trvání v minutách |
| 6:30 | 6:50 | příchod, převléknutí do pracovního oděvu, příprava na práci | 20 |
| 6:50 | 7:10 | vypnutí autotechnikonu, vyjmutí bločků | 20 |
| 7:10 | 10:00 | krájení bločků, napínání preparátů | 170 |
| 10:00 | 11:30 | základní barvení prováděné v barvicím automatu – zapnutí přístroje, výpomoc s tříděním vzorků při příjmu materiálu | 90 |
| 11:30 | 12:00 | pauza na oběd | 30 |
| 12:00 | 12:30 | seřazení nabarvených preparátů a jejich zanesení lékaři pro čtení | 30 |
| 12:30 | 13:30 | výpomoc se zapisováním žádanek do laboratorního systému | 60 |
| 13:30 | 14:10 | asistence lékaři při přikrajování materiálu pro bioptické vyšetření | 40 |
| 14:10 | 14:30 | úklid pracoviště, odchod | 20 |

| 2. laborant | | | |
|----------------------|----------------------|---|-------------------------------|
| Pozorování od | Pozorování do | Činnost | Doba trvání v minutách |
| 8:00 | 8:30 | příchod, převléknutí do pracovního oděvu, příprava na práci | 30 |
| 8:30 | 9:00 | příprava pracoviště | 30 |
| 9:00 | 11:00 | krájení bločků | 120 |
| 11:00 | 11:40 | pauza na oběd | 40 |
| 11:40 | 13:00 | základní barvení prováděné v barvicím automatu - příprava přístroje, seřazení preparátů a zanesení preparátů screenerům pro čtení | 80 |
| 13:00 | 15:40 | odečty preparátů (screener) | 160 |
| 15:40 | 16:00 | úklid pracoviště, odchod | 20 |

| 3. laborant | | | |
|----------------------|----------------------|---|-------------------------------|
| Pozorování od | Pozorování do | Činnost | Doba trvání v minutách |
| 7:30 | 8:00 | příchod, převléknutí do pracovního oděvu, příprava na práci | 30 |
| 8:00 | 8:30 | příprava automatu na barvení | 30 |
| 8:30 | 10:00 | základní barvení prováděné v barvicím automatu, výpomoc s tříděním materiálu a zapisováním do laboratorního systému | 90 |
| 10:00 | 10:30 | příprava na imunohistochemii | 30 |
| 10:30 | 15:10 | imunohistochemické barvení | 280 |
| 15:10 | 15:30 | úklid pracoviště, odchod | 20 |

| 4. laborant | | | |
|----------------------|----------------------|---|-------------------------------|
| Pozorování od | Pozorování do | Činnost | Doba trvání v minutách |
| 7:30 | 8:00 | příchod, převléknutí do pracovního oděvu, příprava na práci | 30 |
| 8:00 | 11:00 | krájení bločků, napínání preparátů | 180 |
| 11:00 | 12:00 | příprava přikrajovacího pracoviště | 60 |
| 12:00 | 12:30 | pauza na oběd | 30 |
| 12:30 | 13:30 | doplňování chybějícího materiálu a pomůcek v laboratoři | 60 |
| 13:30 | 14:30 | výpomoc s příjmem vzorků | 60 |
| 14:30 | 15:00 | plnění autotechnikonu, asistence u přikrajování | 30 |
| 15:00 | 15:10 | zapnutí autotechnikonu | 10 |
| 15:10 | 15:30 | úklid pracoviště, odchod | 20 |

5. laborant

| Pozorování od | Pozorování do | Činnost | Doba trvání v minutách |
|---------------|---------------|---|------------------------|
| 7:00 | 7:30 | příchod, převléknutí do pracovního oděvu, příprava na práci | 30 |
| 7:30 | 9:00 | doplňování potřebného materiálu, objednávky materiálu | 90 |
| 9:00 | 12:00 | příjem vzorků a zapisování žádanek do laboratorního systému | 180 |
| 12:00 | 12:30 | pauza na oběd | 30 |
| 12:30 | 14:30 | odečty preparátů (screener) | 120 |
| 14:30 | 15:00 | úklid pracoviště, odchod | 30 |