

Obsah:

1.	Úvod	8
1.1.	Cíl práce	8
2.	Teoretická část.....	9
2.1.	Legislativa	9
2.2.	Školení jako proces	9
2.3.	Základní popis plicního ventilátoru G5	12
3.	Praktická část.....	17
3.1.	Metodika zisku kladených otázek.....	17
3.2.	Přípravná fáze před školením	17
3.3.	Školení pro střední zdravotnický personál	18
3.3.1.	Uvedení do provozu – před zapnutím přístroje	18
3.3.2.	Sestavení patientského okruhu	19
3.3.3.	Testy a kalibrace	21
3.3.4.	Ovládací prvky přístroje – obrazovka	22
3.3.5.	Kyslíkové čidlo	24
3.3.6.	Zvlhčovač	24
3.3.7.	Desinfekce, sterilizace.....	25
3.4.	Sekce školení pro lékaře.....	27
3.4.1.	Nastavení parametrů pacienta.....	28
3.4.2.	Ventilační režimy	29
3.4.3.	Parametry ventilace	29
3.4.4.	Doplňkové funkce - Sigh, kompenzace ET – TRC.....	30
3.4.5.	Alarmy.....	31
3.4.6.	Ventilace novorozenců	33
3.4.7.	Monitorování naměřených hodnot	34
3.4.8.	Volba zobrazení	35
3.4.9.	P/V manévr	36
3.4.10.	Inteligentní okna (dynamická plíce, stav ventilace).....	38
3.4.11.	Technická specifikace přístroje.....	39
3.4.12.	ASV (Adaptive support ventilation)	39
4.	Závěr	41

5.	Seznam grafů.....	42
6.	Seznam příloh.....	43
7.	Seznam použité literatury	43
8.	Tabulka dotazů	45
9.	Zákon č. 123/2000 Sbirky.....	50
10.	Významná referenční pracoviště	54

1. Úvod

Ze zprávy jež vydala American Hospital Asociation v roce 1999 vyplývá, že každoročně umírá mezi 48 000 až 98 000 pacientů v amerických nemocnicích z důvodu selhání lidského faktoru. Je to více než počet úmrtí při autonehodách, rakovině prsu nebo nemoci AIDS a tedy asi sedmá nejčastější příčina úmrtí v USA. Ačkoliv nejsou konkrétní podobná data z České Republiky dostupná, je zřejmá důležitost zabezpečení kvalitní obsluhy zdravotnických přístrojů. Zákon 123/2000 sbírky sice upravuje formálně tuto problematiku, ale je na všech složkách působících ve zdravotnictví, aby vyvíjely snahu působit nad tento rámec ve prospěch pacienta. Výborným zaškolením zdravotnických pracovníků zástupci distributorů se následná pravděpodobnost selhání značně snižuje.

Téma diplomové práce jsem zvolil na základě potřeby výhradního distributora přístrojů firmy Hamilton Medical v České Republice vytvořit metodiku školení bezpečné obsluhy nejnovějšího plicního ventilátoru G5. Měl jsem možnost navštívit přímo výrobce ve Švýcarsku a získat tedy cenné poznatky z této oblasti. Následně mi bylo umožněno společností A.M.I.s.r.o. nejnovější plicní ventilátor G5 prezentovat v Českých nemocnicích a na několika kongresech akutní medicíny a výstavách zdravotnické techniky. Po patnáct měsíců v podstatě každodenní práce jsem získával cenné dotazy během prezentací přístroje i mimo ně. S využitím daných otázek jsem vytvořil metodiku školení obsluhy plicního ventilátoru G5, jež využijí jak distributor přístrojů, tak i technická oddělení několika nemocnic, kde jsou přístroje instalovány.

1.1. Cíl práce

Cílem této diplomové práce je vytvořit metodiku zaškolení personálu anesteziologicko-resuscitačního oddělení a jednotek intenzivní péče na bezpečnou a efektivní obsluhu plicního ventilátoru *Hamilton Medical G5* s využitím často kladených otázek. Hlavním směřováním této práce je následné praktické využití, jelikož předpokládaná doba nutnosti školení obsluhy přístroje je minimálně 10 let.

2. Teoretická část

V teoretické části uvádím legislativní rámec problematiky školení zdravotnického personálu na obsluhu zdravotnických prostředků. Dále se zabývám základní teorií týkající se samotného procesu školení či prezentace již přizpůsobeného zdravotnické technice. Vzhledem k tomu, že se tato práce zabývá tvorbou metodiky školení pro obsluhu konkrétního přístroje, kterým je plicní ventilátor *Hamilton Medical G5*, připojuji v poslední kapitole teoretické části jeho základní popis.

2.1. *Legislativa*

Nutnost zaškolení personálu, který manipuluje se zdravotnickými prostředky a tedy i přístroji upravuje zákon č. 123/2000 sbírky ze dne 15. dubna 2000. Jsou zde uvedeny veškeré aspekty, které musí splnit všechny strany užívající daný zdravotní prostředek. Základní pro tuto diplomovou práci je zejména *HLAVA V, Instalace, používání, údržba, servis a evidence zdravotnických prostředků*. Hlava V v platném znění je přílohou této diplomové práce.

2.2. *Školení jako proces*

Fáze procesu školení

Níže uvedené schéma znázorňuje postup při přípravě a realizaci školení.

V tzv. **přípravné fázi** se věnujeme 4 základním bodům. První je **příprava školitele**. Školitel musí perfektně znát daný přístroj, být schopen vysvětlit a názorně předvést jeho funkce. Vzhledem k tomu, že školí odborný personál, musí používat správnou odbornou terminologii, aby nedošlo k nedorozuměním. Výhodou je, pokud má širší znalosti z oblasti plicní ventilace a dokáže naučit nejen základní, ale především efektivní používání zdravotnického prostředku. Kromě odborných znalostí by si měl lektor osvojit alespoň základní pravidla pro to, jak úspěšně vést školení, aby mělo správnou strukturu, aby posluchače zaujalo a odnesli si z něj všechny podstatné informace.

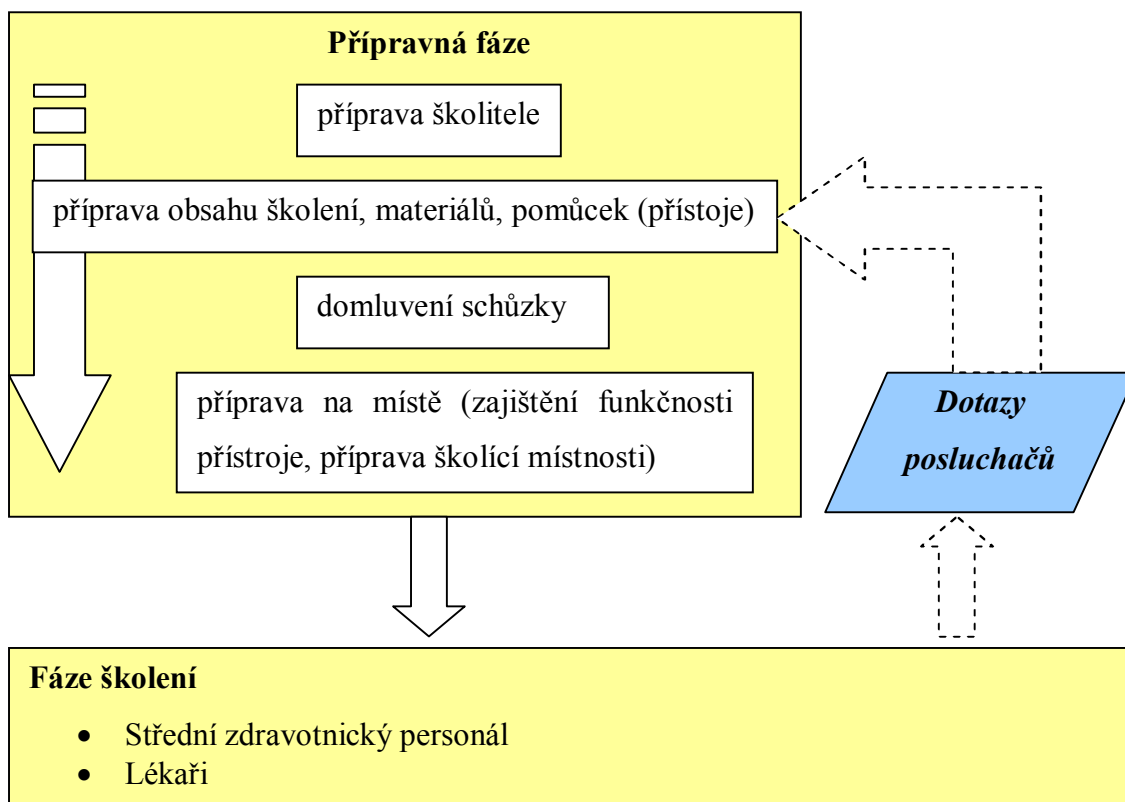
Příprava školení je hlavní tematikou této práce. Školení je nutné připravit dobře po obsahové stránce, školitel musí zvládnout vysvětlit a názorně předvést všechny funkce

daného přístroje a být schopen odpovídat na související dotazy. Stejně důležitá je též příprava písemných podkladů, které zůstávají posluchačům jako studijní materiál.

Termín schůzky je samozřejmě nutné předem domluvit. Jedná se o školení většího počtu časově velmi vytížených lidí. Správné načasování schůzky je tedy nezbytné pro to, aby se školení účastnil co největší počet lidí, kteří budou dále s přístrojem pracovat a tím jsme zajistili, že nebudou zaškolováni až v druhé vlně svými kolegy. Je třeba také domluvit, co vše budeme ke školení potřebovat a co je tedy nutné, aby bylo přímo na místě zajištěno (místnost a její vybavení).

Příprava na místě vyžaduje především zapojení a vyzkoušení přístroje a přípravu místnosti, tak aby školení probíhalo nerušeně a vše bez problémů fungovalo.

Samotná **fáze školení** je rozdělena na část zaškolení středního zdravotnického personálu a na část zaškolení lékařů. Každá skupina využívá trochu jiné funkce přístroje, je tedy třeba školení přizpůsobit dané cílové skupině. Samotný obsah pro jednotlivé skupiny rozvádím v této práci dále.



Obrázek č. 1 Schéma procesu školení

Základní pravidla pro přednesení prezentace/školení

- s posluchači aktivně komunikujeme, vedeme dialog, udržujeme oční kontakt, přiměřeně gestikulujeme
- zvolíme vhodný styl řeči, mluvíme živě, plynule, vyvarujeme se rušivých parazitických slov (prostě, vlastně...), podklady k prezentaci (snímky, tištěný text atd.) nečteme
- na začátku představíme sebe a školené téma, na konci uvedeme svůj kontakt, poděkujeme za pozornost a dáme prostor otázkám a diskusi
- pozornost věnujeme začátku a konci prezentace (shrnutí toho nejdůležitějšího), posluchači se soustředí jen cca 15-20 minut, použijeme oživující prvky (názorné ukázky přímo na přístroji)
- prakticky zapojíme posluchače – možnost vyzkoušení jednotlivých funkcí přístroje, dotazy
- školení si předem vyzkoušíme kvůli odhadu doby trvání a ověření správného nastavení všech parametrů

Základní faktory ovlivňující prezentaci/školení

- jaký je důvod vystoupení, jaký cíl sledujeme
- jaké bude složení publika
- do jaké míry je prezentace formální
- v jakém prostředí se bude prezentace odehrávat - jak je místnost velká, jakou má akustiku a osvětlení
- jaké vybavení/pomůcky budeme ke školení využívat – prezentace na počítači, flipchart, tabule, školící materiály připravené přímo pro posluchače, názorné pomůcky
- jaké technické prostředky budou k dispozici, jsou plně funkční, umíme je ovládat

2.3. Základní popis plicního ventilátoru G5

Ventilátor HAMILTON-G5 je určen pro ventilaci dospělých a dětí v intenzivní péči. Je-li vybaven novorozeneckým režimem, je schopen ventilovat i drobné a nedonošené novorozence.

Tento plně vybavený ventilátor pro intenzivní péči nabízí konvenční objemově a tlakově řízené a spontánní režimy a další pokročilé nekonvenční režimy. Konvenční režimy zahrnují objemově řízené režimy (S)CMV a SIMV, tlakově řízené režimy P-CMV a P-SIMV a režim s tlakovou podporou (SPONT). Režimy APV (adaptivní tlaková ventilace) – APVcmv a APVsimv – jsou duální řízené režimy, v nichž se kombinují vlastnosti tlakově řízené a objemově řízené ventilace. Mezi pokročilé režimy patří ASV (ventilace s adaptivní tlakovou podporou), DuoPAP, APRV a NIV (neinvazivní ventilace). Režim ASV garantuje, že pacient obdrží nastavený minutový objem s optimálními parametry dechu (nejnižší možný tlak a objem, vhodná dechová frekvence, aby byla co nejnižší vynaložená dechová práce a intrinsický PEEP).

Režimy DuoPAP a APRV jsou dva podobné tlakově řízené režimy, v nichž obsluha nastavuje dvě úrovně tlaku a pacient může na obou úrovních dýchat spontánně, jako by měl horní a dolní úroveň CPAP. Oba režimy představují kombinaci řízených a spontánních dechů na obou tlakových úrovních a dovolují pacientovi volně dýchat během celého dechového cyklu. Režim NIV poskytuje ventilaci s tlakovou podporou pomocí obličejové masky nebo jiného neinvazivního prostředku.

Pacient může spouštět dechy pomocí průtokového nebo tlakového triggeru. Pomocí funkce kompenzace odporu rourky (TRC) ventilátor G5 kompenzuje průtočný odpor vytvořený endotracheální rourkou (ET) nebo tracheostomickou kanylou, čímž snižuje dechovou práci pacienta.

Ventilátor *Hamilton Medical G5* poskytuje množství různých monitorovacích funkcí. Sledované parametry zobrazuje v číselné podobě. Měřené parametry se zobrazují rovněž v grafické podobě, jako kombinace časových průběhů (křivek) v reálném čase, dynamických smyček, grafických trendů a speciálních inteligentních oken. Mezi tyto inteligentní okna patří „Dynamické plíce“, které graficky znázorňují aktivitu plic, a

„Stavové okno ventilátoru“, které ukazuje stupeň závislosti pacienta na ventilátoru. Navíc v režimu ASV se může zobrazovat grafická interpretace režimu ASV a okno s měřenými údaji režimu ASV. Okno grafické interpretace režimu ASV ukazuje, jak se řízení režimu ASV přibližuje ke svému cíli, zatímco okno s měřenými údaji poskytuje tyto informace v číselné podobě.

Trendy ventilátoru *Hamilton Medical G5* umožňují prohlížení zaznamenaných údajů až za uplynulých 24 hodin. Průběh grafických trendů, křivek v reálném čase a smyček je možné pozastavit, kurzor přemístit na zvolené místo a přesně odečíst hodnotu. Volitelná funkce P/V Tool je automatický manévr, který umožňuje změřit a zobrazit nádechovou a výdechovou křivku tlak-objem pro stanovení horního a dolního inflexního bodu a bodu poklesu recruitmentu na výdechové části smyčky.

Ventilátor *Hamilton Medical G5* vyhodnocuje údaje na základě měření tlaku a průtoku proximálním snímačem průtoku, umístěným mezi spojkou Y a pacientem; měření FiO₂ provádí integrované kyslíkové čidlo a CO₂ se měří přídavným snímačem CO₂ technologií mainstream. Volitelně lze měřit tlak pomocným vstupem tlaku (Paux) z jiného místa dýchacího okruhu.

Alarmy nastavitelné obsluhou lze na ventilátoru nastavovat jednotlivě ručně nebo hromadně automaticky pomocí funkce „Auto alarm“. Všechny alarmy, s výjimkou těch nejdůležitějších, lze v konfiguračním režimu vypnout. Další obsluhou nenastavitelné alarmy zajišťují bezpečnost pacienta. Plicní ventilátor má ergonomický vzhled s 15' barevnou dotykovou obrazovkou, s otočným knoflíkem a tlačítky, které umožňují snadné nastavování a sledování všech parametrů.

Ventilátor G5 je normálně napájen ze střídavého síťového rozvodu elektrické energie v rozsahu napětí 100 až 240 V, 50/60 Hz. V případě výpadku síťového napájení ventilátor automaticky přepne na vnitřní záložní baterii. K napájení plicního ventilátoru je možné použít přídavné baterie, které vystačí na 1 hodinu provozu a lze je jednotlivě vyměňovat za provozu, čímž se dosáhne neomezené doby ventilace. Nejsou-li přídavné baterie instalované nebo jsou vybité, je k dispozici další hodina provozu ze standardní vnitřní záložní baterie.

Funkce nebulizace ventilátoru slouží k pohonu externího pneumatického nebulizátoru připojeného k nebulizačnímu výstupu.

Přídavné volitelné funkce. Ventilátor G5 může mít tyto přídavné volitelné funkce:

- Přídavný novorozenecký režim dovoluje ventilovat i drobné a nedonošené novorozence.
- Volitelná funkce P/V Tool je automatický manévr, který umožňuje změřit a zobrazit nádechovou a výdechovou křivku tlak-objem pro stanovení inflexních bodů.
- Přídavná funkce Heliox umožňuje přes vysokotlaký vstup vzduchu podávat hélium, s automatickým nastavením inspiračního a expiračního objemu.
- Komunikační rozhraní umožňuje sledování pacienta na centrální monitorovací stanici, pomocí relé dálkový přenos alarmu jako sesterské volání a přenos signálu o časování I:E.
- Snímač CO₂ průběžně měří oxid uhličitý a dává hodnoty EtCO₂ a InCO₂ pro zobrazení a alarmy.
- Pomocné napájecí zásuvky (blok MSO) slouží k napájení kompresoru, tepelného zvlhčovače nebo piezoelektrického nebulizátoru.

Popis funkce

V následující části je popsána funkce ventilátoru *Hamilton Medical G5* z hlediska hardwaru.

Celkový popis systému

Hamilton G5 je elektronicky řízený pneumatický ventilační systém. Je napájen ze střídavé sítě, má vnitřní záložní baterie a může používat další přídavné baterie, které zajistí provoz v případě problémů nebo úplného výpadku napájecí sítě a umožní vnitřní transport. Pneumatická část ventilátoru G5 dodává plyn, jeho elektrická část řídí pneumatickou část, sleduje alarmy a rozvádí elektrickou energii.

Obsluha ovládá plicní ventilátor pomocí dotykové obrazovky, tlačítek a otočného knoflíku. Tyto vstupní pokyny obsluhy představují instrukce pro mikroprocesorový řídicí systém ventilátoru, který ovládá pneumatiku, aby přesně dodala žádanou směs plynů pacientovi. Ventilátor G5 získává vstupní informace z proximálního čidla průtoku a z dalších čidel uvnitř ventilátoru a na základě těchto sledovaných údajů řídí dodávku plynu pacientovi. Sledované údaje se rovněž zobrazují na grafickém displeji. Mikroprocesorový řídicí systém ventilátoru řídí dodávku plynu a monitoruje pacienta. Dodávka plynu a monitorovací funkce se navzájem kontrolují s řídicím systémem alarmů. Tato vzájemná kontrola pomáhá zabránit současnému selhání obou hlavních funkcí systému a minimalizuje riziko vzniku softwarové chyby.

Ucelený systém vizuálních a zvukových alarmů pomáhá zajistit bezpečnost pacienta. Klinické alarmy mohou indikovat abnormální fyziologický stav pacienta. Technické alarmy spuštěné na základě průběžně prováděných testů na pozadí mohou znamenat hardwarovou nebo softwarovou poruchu. Je-li situace natolik kritická, že ventilátor nemůže zajistit bezpečnou ventilaci, otevře se nouzový ambientní a výdechový ventil, což umožní pacientovi dýchat okolní vzduch z místnosti a vydechat otevřeným výdechovým ventilem.

Ventilátor zajišťuje bezpečný tlak v dýchacím okruhu několika způsoby. Nejnižší a nejvyšší hodnota pracovního tlaku je dána horní a dolní alarmovou mezí tlaku. Jakmile pracovní tlak dosáhne nastavené horní meze, otevře se expirační ventil. Když pracovní tlak ventilátoru překročí hodnotu 120 cmH₂O, přepustí tento tlak nezávislý mechanický přetlakový ventil.

Přívod a výstup plynů

Ventilátor Hamilton Medical G5 používá stlačený kyslík a vzduch (případně hélium) z centrálního rozvodu nebo z tlakových lahví. Jako zdroj vzduchu může použít kompresor. Napájecí plyny jsou přiváděny přes kondenzační nádoby, které jsou osazeny vysoce účinnými filtry. Plyny pak vstupují do pneumatické části ventilátoru. Elektronicky řízený směšovač mísí kyslík a vzduch (případně hélium) na hodnotu koncentrace nastavenou obsluhou. Touto směsí se naplní zásobník, v němž se udržuje tlak v předepsaném rozsahu. Jakmile je směs plynu dodávána pacientovi, tlak klesá a

zásobník je plynule doplňován. Plyn proudí ze zásobníku do inspiračního ventilu. Mikroprocesor řídí velikost a dobu otevření inspiračního ventilu, aby ventilátor splnil parametry nastavené obsluhou. Otevření ventilu je řízeno pomocí zpětné vazby na základě měřených údajů.

Ventilátor Hamilton G5 přivádí plyn pacientovi inspirační větví dýchacího okruhu, která zahrnuje inspirační filtr, ohebné dýchací hadice, zvlhčovací systém, kondenzační nádobku, Y-spojku, snímač průtoku a volitelně snímač CO₂. Průtok plynu pro nebulizátor je generován vnitřním nebulizačním kompresorem.

Plyn vydechovaný pacientem prochází expirační větví dýchacího okruhu, kterou tvoří ohebné dýchací hadice, snímač průtoku, Y-spojka, kondenzační nádobka a kryt expiračního ventilu s membránou. Plyn odchází z ventilátoru krytem expiračního ventilu, takže žádný vydechovaný plyn nepříjde do styku s vnitřními součástmi ventilátoru. Údaje měřené snímačem průtoku slouží k stanovení hodnot patientského tlaku, průtoku a objemu.

Kyslíkové čidlo (galvanický článek) měří koncentraci kyslíku v plynu dodávaném pacientovi, která je stejná, jako v zásobníku. Galvanický článek generuje napětí úměrné parciálnímu tlaku kyslíku v dodávaném plynu. Měření koncentrace kyslíku neovlivňuje ani vlhkost ani tlak v patientském okruhu. Ventilátor spustí alarm, když měřená koncentrace kyslíku se o více než 5 % liší od nastavené hodnoty, nebo je nižší než 18 % či vyšší než 105 %.



Obrázek č. 2 Plicní ventilátor: Hamilton Medical G5

3. Praktická část

3.1. Metodika získu kladených otázek

Od dubna 2007 do června 2008 jsem prováděl zaškolení personálu anesteziologicko-resuscitačních oddělení a jednotek intenzivní péče nemocnic v České Republice na správnou obsluhu plicního ventilátoru *Hamilton Medical G5*. Jelikož nebyla vytvořena jednotná metodika takového školení, bylo mi kladeno velké množství otázek. Tyto otázky jsem si vždy zaznamenal. Zúčastnil jsem se také několika kongresů akutní medicíny, kde jsem v mírně pozměněné podobě školení také prováděl. Dotazy personálu cílových oddělení jsem si opět zaznamenal. Další získané dotazy pocházejí z telefonických rozhovorů s lékaři a sestrami.

Za celé patnáctiměsíční období jsem si zaznamenal 1189 dotazů směřovaných na správnou obsluhu tohoto plicního ventilátoru. Celkově se jedná o 149 otázek kladených v různých modifikacích. Takto získané otázky jsem následně rozdělil tématicky podle zaměření.

3.2. Přípravná fáze před školením

První v celém řetězci úkonů je vhodná domluva času a místa demonstrace. Je nanejvýše vhodné tuto věc projednat s vedoucími pracovníky oddělení - primářem, vrchní nebo staniční sestrou a pracovníkem technického úseku nemocnice. Kvalitní domluva času a místa prezentace zaručuje vyšší účast lékařů i sester. Tato skutečnost vede ke zvýšení bezpečnosti při provozu přístroje. Je třeba samozřejmě zajistit i administrativní část celého procesu. Připojit protokol o zaškolení, prohlášení o shodě a zápujční protokol (následuje-li zápujčka přístroje).

Před samotným školením je třeba připravit celou technologii tak, aby byla pokud možno funkční. To není vždy uskutečnitelné z více důvodů – např. pro školitele není možný přístup na oddělení nebo jen k přívodu stlačených medicíálních plynů. Volba místa pro demonstraci je velice důležitá, aby se všichni z personálu oddělení pohodlně vešli do prostoru kolem ventilátoru a cítili se příjemně. Plicní ventilátor je třeba vždy vybavit nejméně dvěma kompletními patientskými okruhy buď sterilizovatelnými, nebo na jedno použití.

Po dokončeném přípravném procesu je možné shromáždit personál oddělení. Následuje krátké představení vlastní osoby a předmětu prezentace. Na tomto místě je vhodné říci alespoň několik vět o historii plicních ventilátorů Hamilton Medical v České Republice, především o typech Galileo a Raphael. Logicky následuje otázka, zda je nebo byl některý z těchto typů přístrojů na oddělení používán. Kladná odpověď může znamenat změnu zaměření školení na novinky a rozdíly přístrojů. Vždy je však nutné projít všechny části tréningu. Nastupuje časový plán a přednesení osnovy, jež vychází z následujících kapitol.

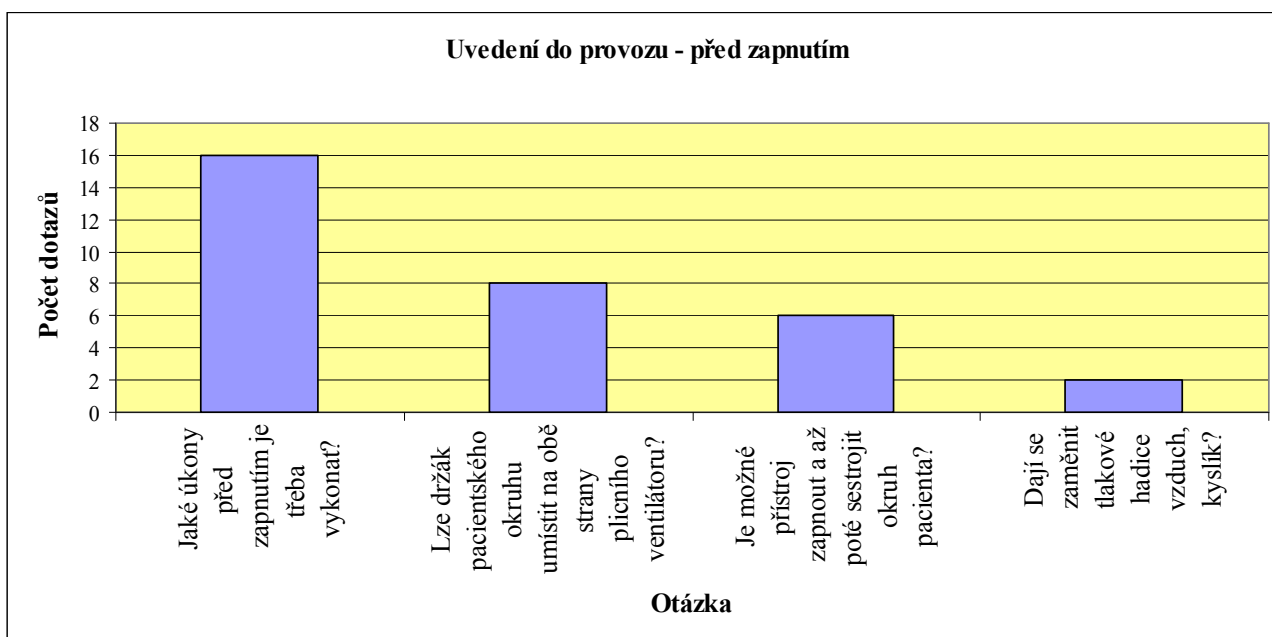
3.3. Školení pro střední zdravotnický personál

Každá nemocnice v České Republice má částečně odlišné postupy práce jednotlivých členů oddělení. Střední zdravotnický personál má obecně na starosti ošetrovatelský proces v němž je zahrnuta základní obsluha a údržba zdravotnických přístrojů. V případě plicních ventilátorů je to zejména příprava a údržba patientského okruhu, provozní testování a kalibrace přístroje, proces desinfekce a sterilizace a některá základní nastavení plicního ventilátoru. Většina dotazů sester také směřovala tímto směrem. Časová posloupnost jednotlivých probíraných témat je dána uspořádáním následujících kapitol.

3.3.1. Uvedení do provozu – před zapnutím přístroje

V této části je nutné upozornit na bezpečnostní rizika používání přístroje. Zejména upozornit na fakt, že popisované elektrické zařízení pracuje s plyny, které jsou pod tlakem. Následuje krok po kroku popis jednotlivých předprovozních úkonů.

1. Instalace a umístění ovládacího panelu
2. Kontrola kyslíkového čidla
3. Instalace ramene s držákem patientského okruhu
4. Připojení dalšího zařízení (zvlhčovač, ultrazvukový nebulizátor)
5. Připojení přívodních plynů
6. Připojení přístroje do elektrické sítě



Graf 1 Uvedení do provozu – před zapnutím

Nejčastěji kladenou otázkou (graf č.1) jsem typicky dostal na úplném závěru školení pro sestry. Střední zdravotnický personál se takto ujistí, že chápe a pamatuje si všechny popsané úkony. Doporučuji tedy vždy před koncem prezentace vyslovit otázku „jaké úkony před uvedením do provozu je nutné vykonat?“ a sledovat, zda sestry odpovídají správně. Pokud ne, samozřejmě je nutné proces opakovat. Další často kladenou otázkou (graf č.1) je možnost umístění držáku patientského okruhu. Flexibilita celého zařízení je velice důležitá pro bezpečnost a snadné ovládání techniky. Nejen rameno držáku lze umístit dle prostorových potřeb na oddělení, ale i monitor přístroje.

Šestkrát jsem dostal otázku, zda je možné sestavit patientský okruh před nebo až po uvedení přístroje do provozu (graf č.1). Je vhodné upozornit na to, že jsou oba postupy možné. Po uvedení ventilátoru do provozu je doporučeno manipulovat s patientským okruhem pouze v režimu Standby. Konektory tlakových hadic jsou nezaměnitelné (graf č.1). O této skutečnosti se lze pouze krátce zmínit.

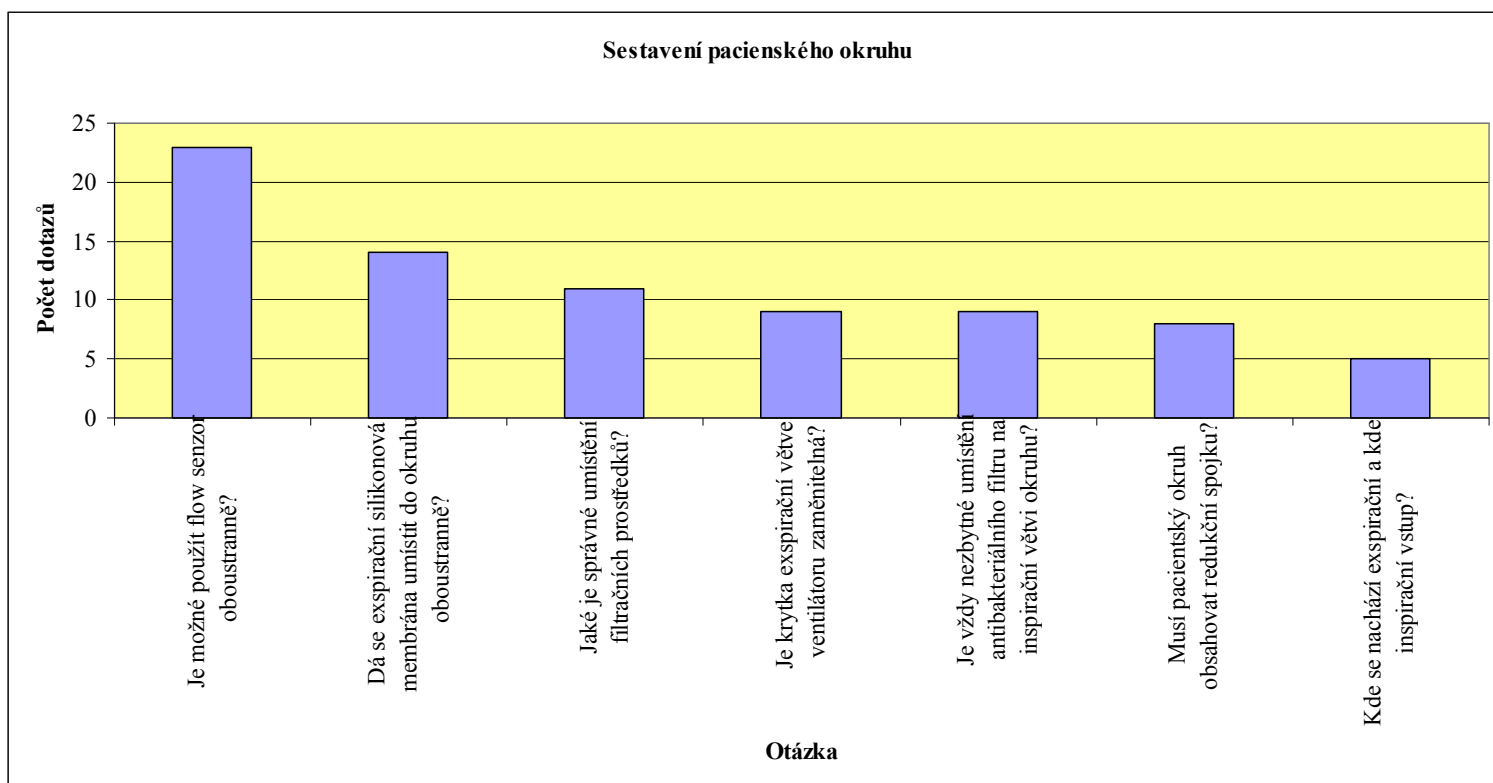
3.3.2. Sestavení patientského okruhu

V první fázi je třeba jasně odlišit inspirační a expirační část plicního ventilátoru. Pět dotazů směřovalo na tuto problematiku (graf č.2). Speciální částí ventilátorů Hamilton Medical je silikonová expirační membrána s krytkou. Celých čtrnáct otázek se týkalo

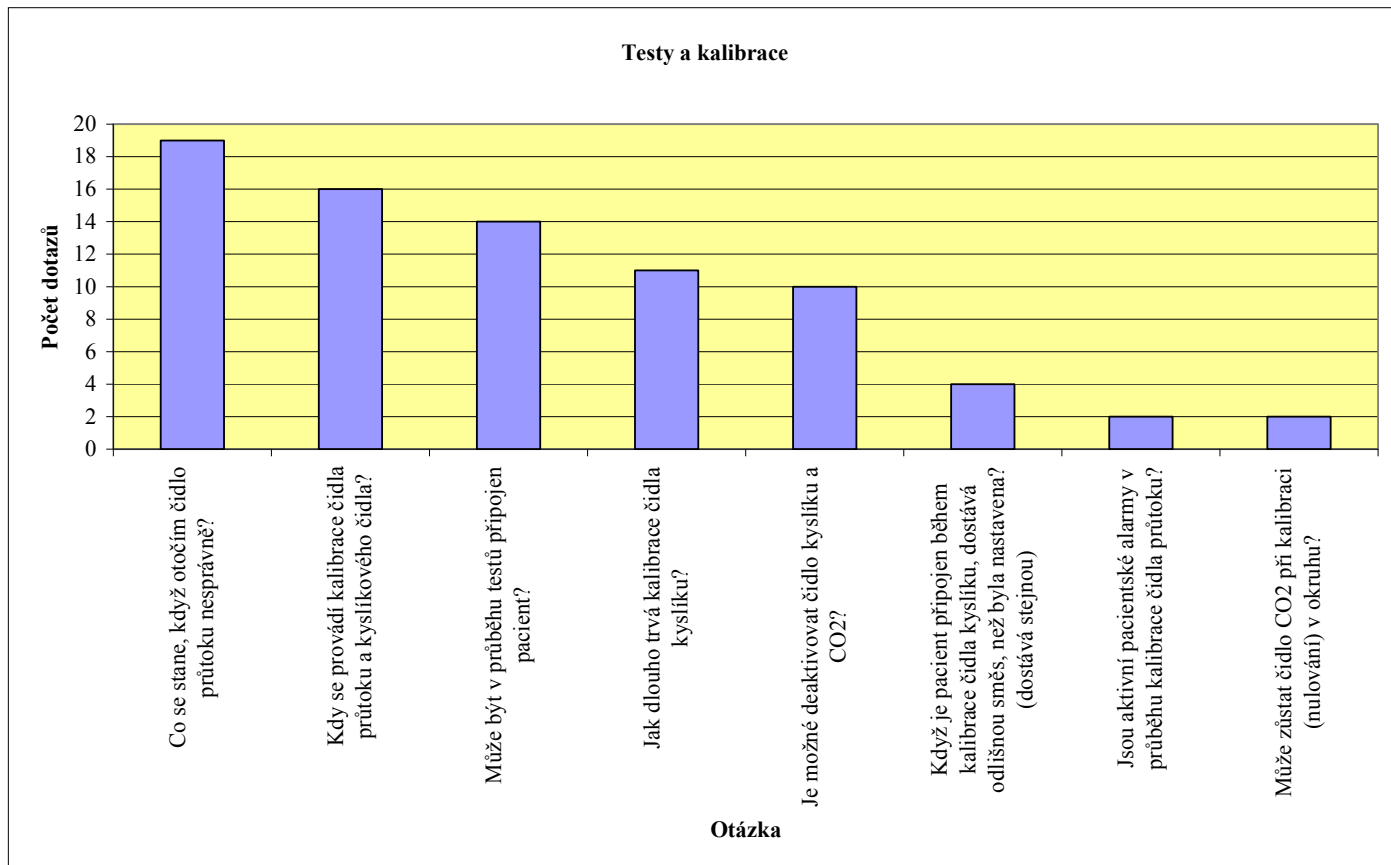
umístění této membrány (graf č.2) a devět otázek možnosti špatné instalace membrány. Základní prvek při prezentaci této problematiky je upozornit na nutnost umístění silikonové membrány kovovou částí směrem nahoru.

Filtrační prostředky mají v patientském okruhu jasné umístění. Patnáct procent všech otázek, které zjišťovaly okolnosti problematiky sestavení patientského okruhu bylo zaměřeno na filtrační techniku (graf č.2). Speciální případ je otázka, jež typicky následuje po doporučení umístit antibakteriální filtr na inspirační větev ventilátoru, zda je to povinnost (graf č.2). Následuje popis bezpečnostních rizik v případě, že filtr není používán a odpověď, že je to doporučení výrobce.

Nejčastěji se personál oddělení zajímal o správné umístění čidla průtoku – 23 otázek (graf č.2). Je tedy nutné problematiku čidla průtoku důkladně probrat a pokud to čas dovolí, znovu opakovat celou věc na konci sesterské sekce.



Graf 2 Sestavení patientského okruhu



Graf 3 Testy a kalibrace

3.3.3. Testy a kalibrace

Na tuto problematiku jsem získal 78 otázek (graf č.3). Správná metodika školení v tomto bodě je

praktická ukázka celého procesu kalibrace. Nejprve kalibrace čidla průtoku, což velmi dobře navazuje na předchozí kapitolu o umístění tohoto prvku v pacientském okruhu. Také v otázce testů a kalibrací je nejvíce nejasností ve správném používání čidla průtoku – (27 dotazů). Jelikož tento proces kalibrování trvá přibližně jednu minutu, je vhodné čas využít k upozornění na to, kdy testy provádět (26 dotazů).

Problematiku testů čidla kyslíku předchází ukázka jeho umístění. Je to vlastně již opakování z kapitoly uvedení do provozu. Z bezpečnostních důvodů je třeba zdůraznit fakt, že i při probíhajícím procesu kalibrace pacient dostává stále stejnou frakci kyslíku (4 dotazy). Tím vlastně demonstrujeme fakt, že pacient může být při celém procesu připojen (14 dotazů).

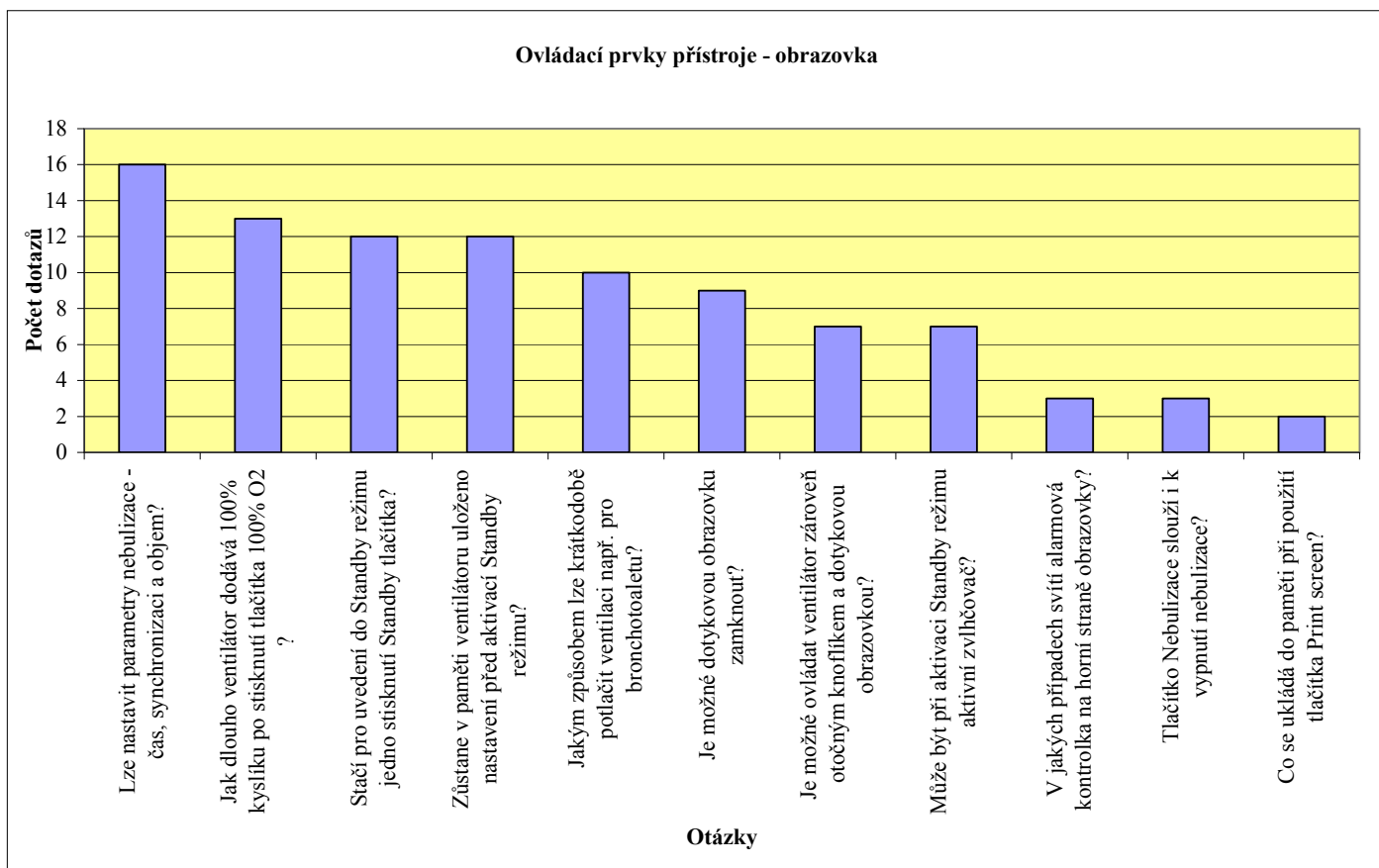
Následuje test těsnosti okruhu. Tato problematika je obsluhujícím personálu většinou jasná, takže se k ní není třeba vracet (žádný dotaz). Poslední v řadě je ukázka aktivace resp. deaktivace čidla kyslíku a oxidu uhličitého (12 dotazů).

3.3.4. Ovládací prvky přístroje – obrazovka

Ve vysoké četnosti otázek na tuto problematiku se odráží fakt, že ovládací prvky přístroje používají jak sestry tak lékaři. Celkem jsem obdržel 94 otázek (graf č.4). Nejvhodnější cesta k zapamatování všech ovládacích prvků přístroje je postupná ukázka všech ovládacích prvků postupně. Hned na začátku kapitoly je také dobré upozornit na velmi dobrou možnost ovládní pomocí dotykové obrazovky v kombinaci s otočným knoflíkem (7 dotazů). Dotykovou obrazovku není možné uzamknout (9 dotazů), ale upozorníme na nutnost dvojího potvrzení z bezpečnostních důvodů.

Logicky následuje popis funkcí jednotlivých tlačítek, které se na obrazovce nacházejí. Nejvíce otázek směřuje na ovládní funkce lékové nebulizace (graf č.4). Je nutné upozornit, že při spuštění lékové nebulizaci se nesmí do patientského okruhu umístit antibakteriální nebo zvlhčovací filtr z důvodu možnosti ucpání filtru a tedy zvýšení průtočného odporu. Tlačítko Nebulizace tuto funkci spouští, ale i vypíná (3 dotazy). Je ale možné i nastavení objemu a času podávaného léčiva v technickém menu ventilátoru (16 otázek). Tato otázka byla z dané kapitoly nejčetnější, úpravu parametrů nebulizace v technickém menu přístroje však doporučuji z bezpečnostních důvodů demonstrovat výhradně primáři oddělení nebo pracovníkovi technického oddělení nemocnice.

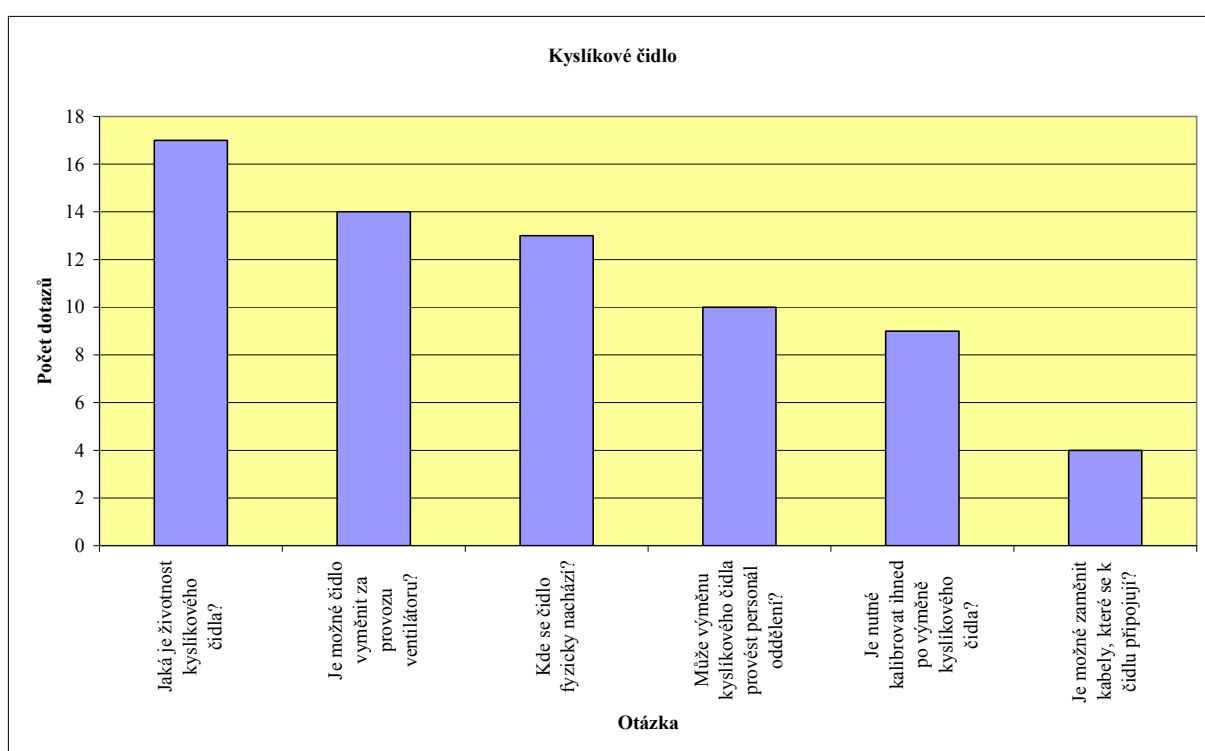
Následují ovládací tlačítka 100% Oxygen a Standby, kde se zmíníme o dvouminutovém intervalu dodávky 100% kyslíku pacientovi s plynulým nárůstem frakce kyslíku (13 dotazů). A dále nutnosti dvojího potvrzení při přerušení ventilace a uvedení přístroje do Standby režimu. V klidovém stavu je nezbytné deaktivovat tepelný zvlhčovač (7 dotazů). Plicní ventilátor ukládá do paměti všechny nastavené parametry a pracuje s nimi i po vypnutí nebo uvedení do klidového režimu a následném zapnutí (12 dotazů). Následuje už jenom krátká zmínka o funkci manuálního dechu a vytištění aktivní obrazovky přístroje (2 dotazy).



Graf 4 Ovládací prvky přístroje – obrazovka

3.3.5. Kyslíkové čidlo

Na tuto problematiku jsem obdržel 67 dotazů (graf 5), které většinou směřují na životnost a možnosti výměny tohoto chemického článku. Nejprve personálu oddělení ukážeme kde se čidlo fyzicky nachází a jak a kdy je možné jej instalovat do systému (celkem 41 dotazů). Upozorníme na okolnosti, které souvisejí s životností snímače kyslíku a přibližný interval použitelnosti. Okamžitá kalibrace kyslíkového čidla po instalaci je nutností (9 dotazů). Ventilátor nás na tuto potřebu upozorní sám.

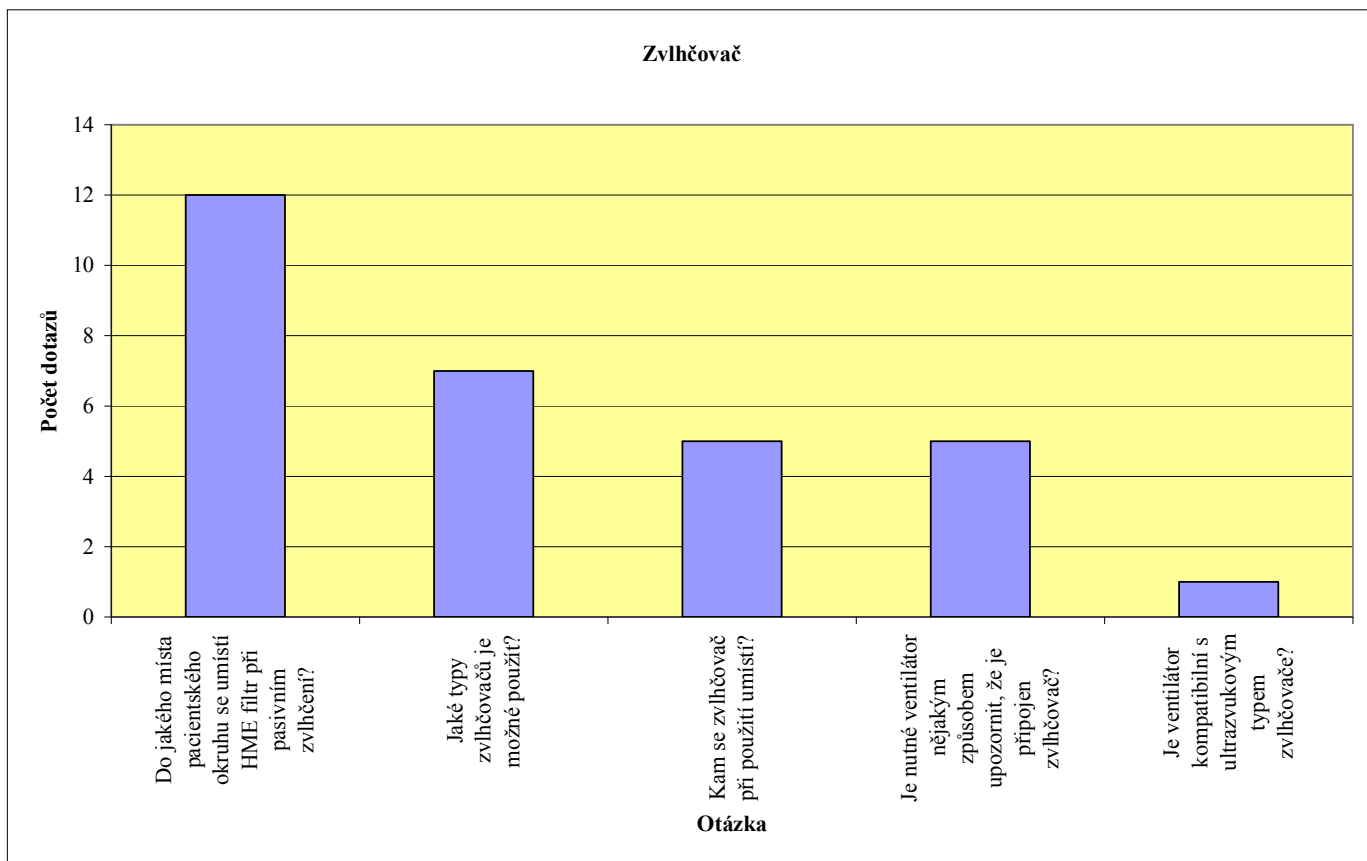


Graf 5 Kyslíkové čidlo

3.3.6. Zvlhčovač

Přístroj umožňuje zvlhčení vdechované směsi pasivním i aktivním způsobem. Jelikož se postupy na oddělení často liší, je třeba se během školení tázat na zvyklosti daného pracoviště. To samozřejmě platí u všech probíraných témat. Školitel tak má možnost se zaměřit na daleko konkrétnější problémy a pomoci s jejich řešením. Následuje tedy zmínka o typech aktivních zvlhčovací zařízení, která je možné s tímto plicním ventilátorem použít (celkem 8 dotazů). Nezbytná je vždy demonstrace umístění pasivního zvlhčovacího filtru i aktivního prvku zvlhčení (celkem 17 otázek).

Z celkových 30 dotazů (graf č.6) na tuto problematiku bylo pouze 5 zaměřeno na nutnost upozornění přístroje při použití zvlhčovače. Na závěr kapitoly se zmíníme, že přístroj není třeba na použití zvlhčovače upozornit.



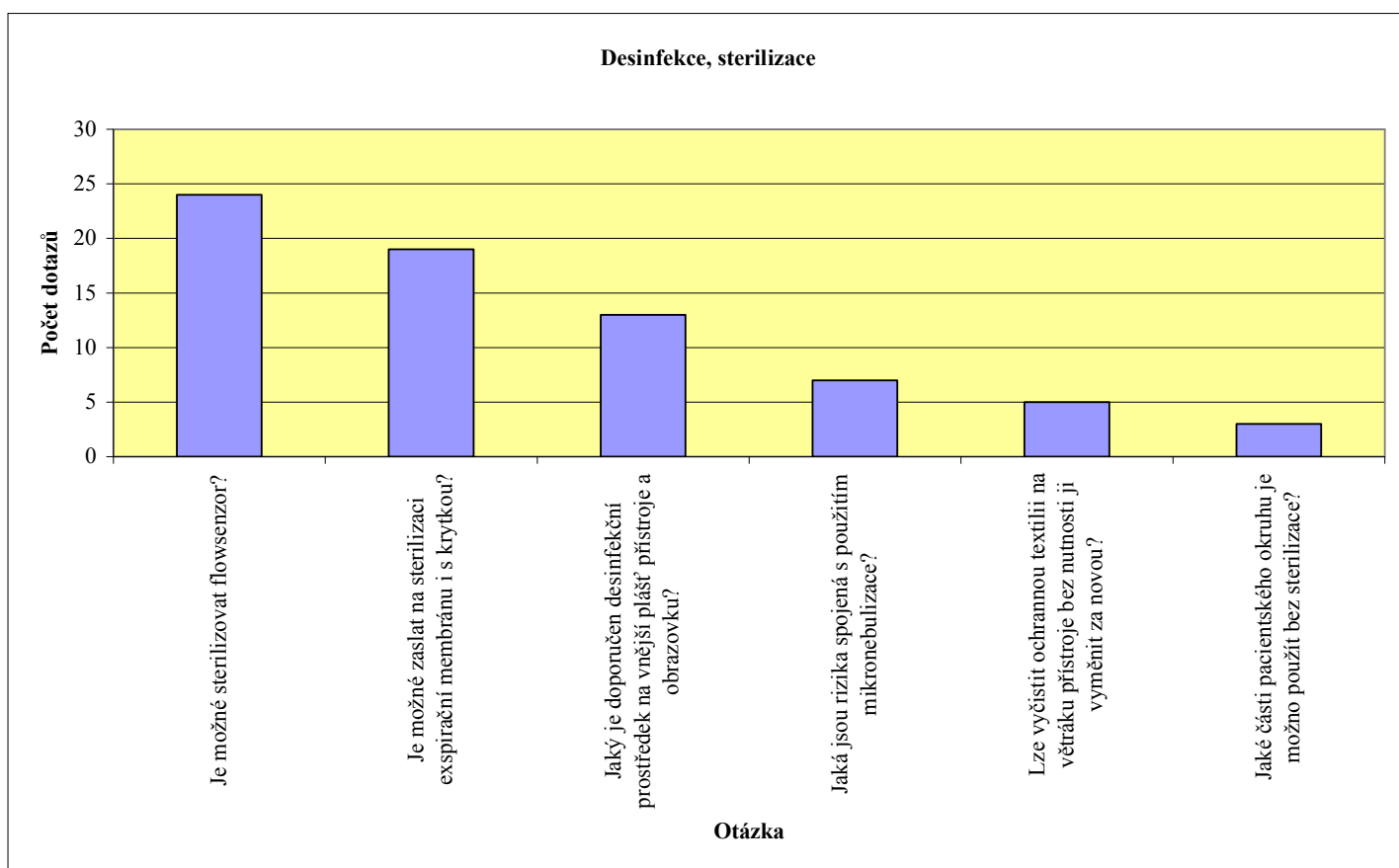
Graf 6 Zvlhčovač

3.3.7. Desinfekce, sterilizace

Závěrečné téma zaměřené na střední zdravotnický personál je problematika desinfekce, sterilizace a čištění. Na tuto problematiku jsem obdržel 71 dotazů (graf č.7) kladených výhradně sestrami. Je vhodné tuto kapitolu začít otázkou, která má opět za úkol zjistit postupy na daném oddělení. V otázce postupů desinfekce, sterilizace a čištění jsem zaznamenal v Českých nemocnicích největší rozdíly. Sterilizovatelné prvky patientského okruhu často nahrazují jednorázové a liší se i používané chemické a fyzikální postupy. Základem je upozornit na nemožnost opakovaného použití jednorázových prvků patientského okruhu (celkem 27 dotazů). Průběh školení této problematiky by měl svojí formou připomínat spíše debatu. Speciálním případem jako v předchozích kapitolách je dotaz na čidlo průtoku, jež výrobce dodává jako prvek na

jedno použití nebo resterilizovatelnou součástku a možnost sterilizace expirační membrány i s krytkou (19 dotazů).

Po probrání způsobů dekontaminace jednotlivých prvků patientského dýchacího okruhu je třeba popsat čištění samotného přístroje. Obecně jsou doporučeny baktericidní přípravky, které nejsou na bázi alkoholu (13 dotazů). V prašném prostředí je nebezpečí většího znečišťování prachového filtru chladicího zařízení přístroje. K očištění tohoto filtru postačí slabý mydlový roztok (5 dotazů).



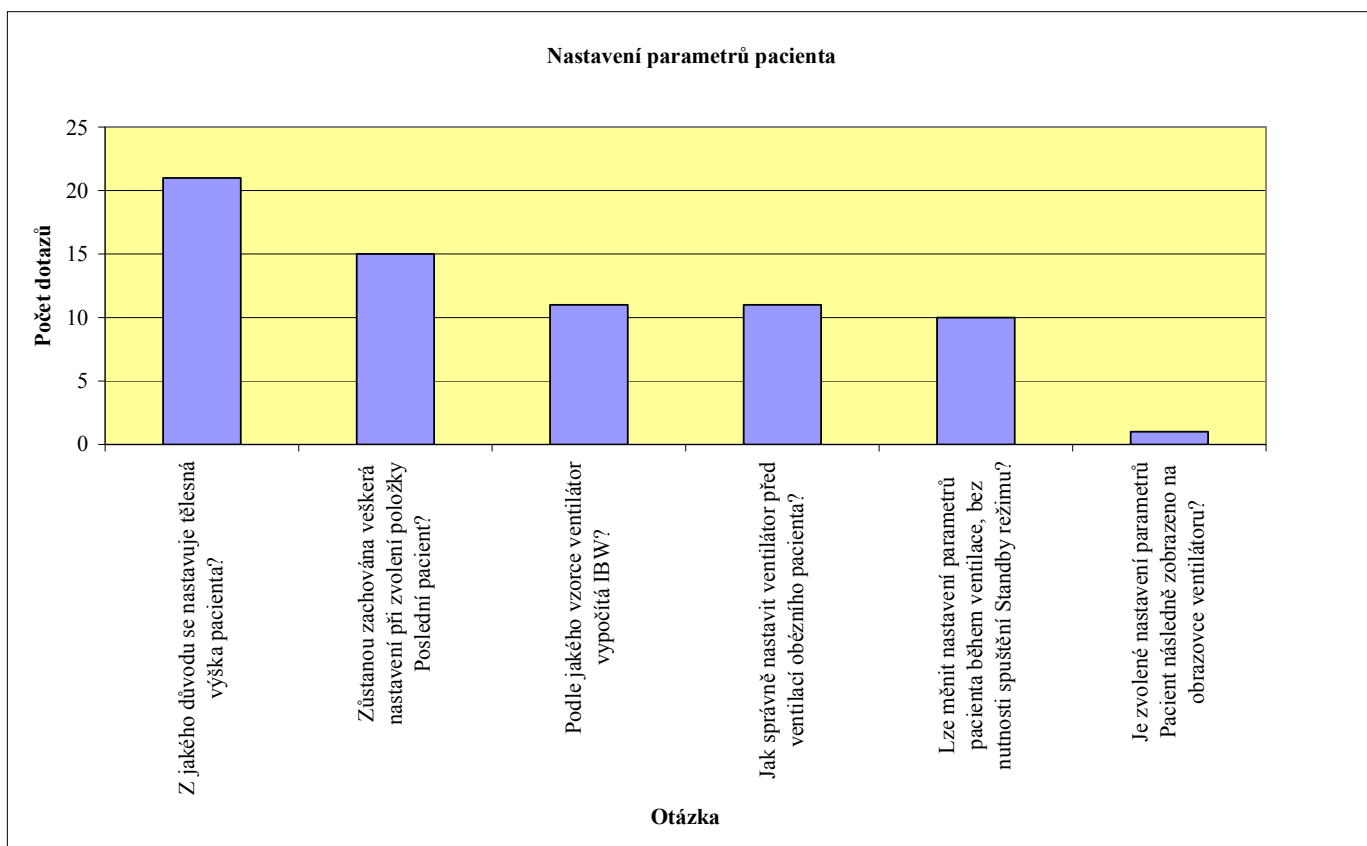
Graf 7 Desinfekce, sterilizace

3.4. Sekce školení pro lékaře

Část prezentace zaměřená na střední zdravotnický personál je následována sekcí určenou zejména lékařům. To samozřejmě neznamená, že by sestry v této fázi měly opustit prostor školení. Je ale třeba jasně obě části trainingu odlišit a tuto skutečnost posluchačům sdělit, abychom ve správném okamžiku patřičně zvýšili pozornost jednotlivých skupin. Sekce školení zaměřená na lékaře obsahuje prakticky výhradně vysvětlení jednotlivých softwarových aplikací ventilátoru a jejich efektivní a správné používání. Zaměříme se především na bezpečnostní hledisko, jelikož lékař se prostřednictvím přístroje přímo dotýká zdraví pacienta. Školitel musí používat správně odbornou terminologii v zájmu minimalizace následných chyb, vzniklých nedorozuměním. Řada probíraných témat za sebou následuje tak, že postupujeme vždy od pravého horního rohu na obrazovce ventilátoru, tedy od volby ventilačního režimu a parametrů. Následné uspořádání vychází z důležitosti témat a zároveň umístění na obrazovce ventilátoru. Tím minimalizujeme pravděpodobnost opomenutí některého z témat.

3.4.1. Nastavení parametrů pacienta

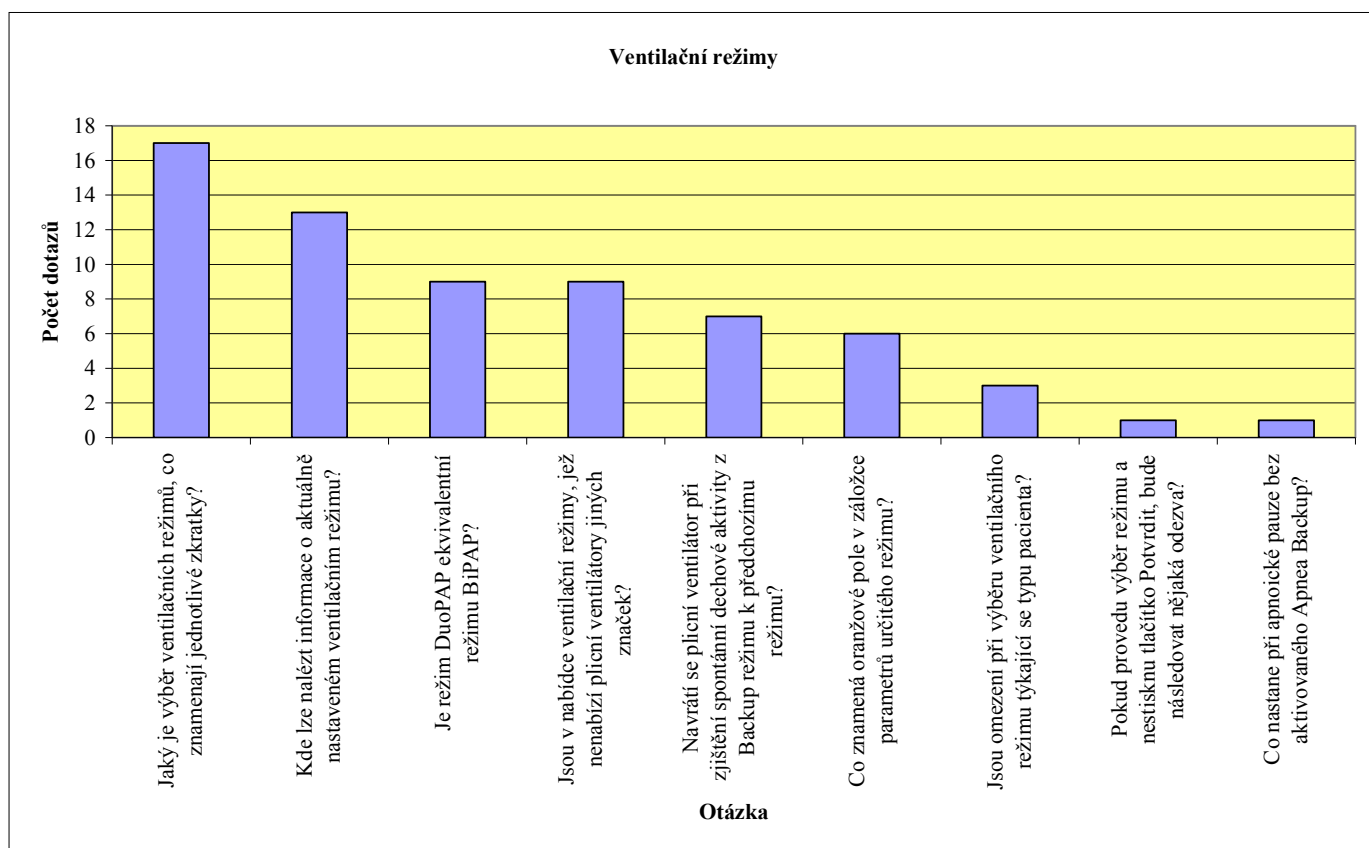
Celkem jsem na tuto problematiku obdržel 69 dotazů (graf č.8). První kontakt lékaře s plicním ventilátorem je při nastavení parametrů pacienta. Je velice důležité, aby byly nastaveny všechny parametry a správně, za to odpovídá ošetřující lékař. Pro jednoznačné pochopení těchto nastavení je třeba nejprve vysvětlit jeho důvod (21 dotazů). Nejprve popíšeme, co znamenají tři základní kategorie pacientů (novorozenec, dítě, dospělý) a nastavíme pohlaví pacienta. Následuje volba tlačítka posledního nastavení, kde jsou zachována veškerá v předchozím průběhu nastavená data (15 dotazů) nebo nového pacienta. Výpočet ideální hmotnosti pacienta z nastavené výšky je přístrojem kalkulován podle Pennsylvania Medical Center (11 dotazů). O tomto faktu se lze jen krátce zmínit, na samotný vzorec odkážeme například do návodu na použití ventilátoru. Pro lékaře je také zajímavý fakt, že základní změnu patientských parametrů lze provést v záložce Pacient, která lze vyvolat i během ventilace (10 dotazů).



Graf 8 Nastavení parametrů pacienta

3.4.2. Ventilační režimy

Kapitolu ventilačních režimů zahájíme samozřejmě praktickou ukázkou softwarového tlačítka, které po stisknutí zobrazí možnosti výběru ventilačních režimů. Seznam je poměrně přehledně uspořádán do skupin příbuzných režimů. Jednotlivé skupiny a režimy popíšeme, dostačující je základní charakteristika (17 dotazů). Upozorníme na funkci záložní ventilace a jejích aspektů (celkem 14 dotazů). Následuje konkretizace na základě dalších případných dotazů. Režim ASV (addaptive support ventilation) je speciální případ. Jeho prezentaci je vhodné odsunout až na závěr celé lékařské sekce školení. Tuto problematiku při prezentacích provázelo celkem 66 dotazů (graf č. 9).

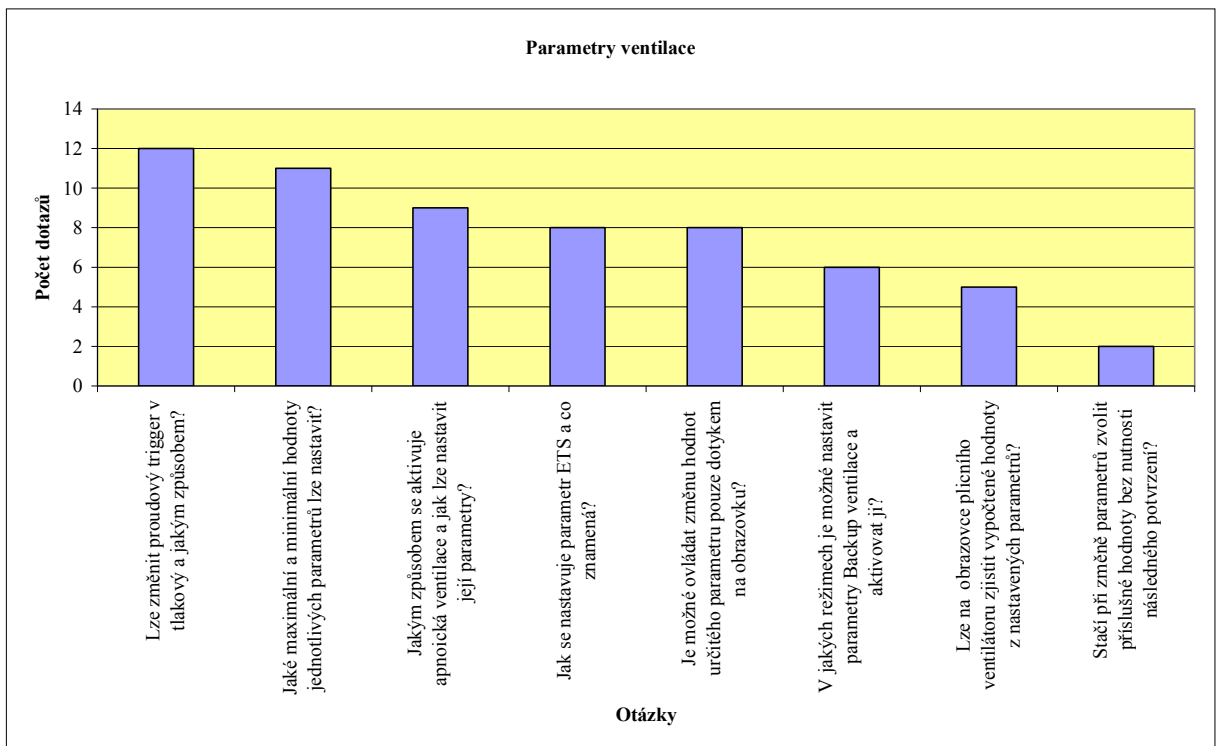


Graf 9 Ventilační režimy

3.4.3. Parametry ventilace

Kapitola nastavení parametrů ventilace nebývá pro posluchače nijak obtížná. Nastavení jsou přehledná a jednoduše použitelná. Drobnou nepřehlednost spatřuji v přepínacím prvku tlakového na proudový trigger. Také jsem dostal nejvíce otázek na tuto problematiku (12 dotazů). Je tedy třeba ovládací tlačítko ukázat a nechat vyzkoušet

přepnutí několik lékařů prakticky. To se týká i ostatních parametrových nastavení, kde lékař vyzkouší použití kombinace ovládání dotykovou obrazovkou a ovládacím kolečkem (celkem 10 dotazů). Krátce se ještě vrátíme k záložní ventilaci (celkem 15 dotazů). Jednotlivé parametry a jejich nastavení pak z časových důvodů vysvětlíme až po dotazu na ně. V této chvíli je vhodné požádat dobrovolníka, aby úplně od prvního kroku nastavil plicní ventilátor pro použití na fiktivního pacienta a jako na konci každé probírané kapitoly vznést dotaz, zda je vše jasné. Na problematiku parametrů ventilace jsem obdržel celkem 61 dotazů (graf č. 10).



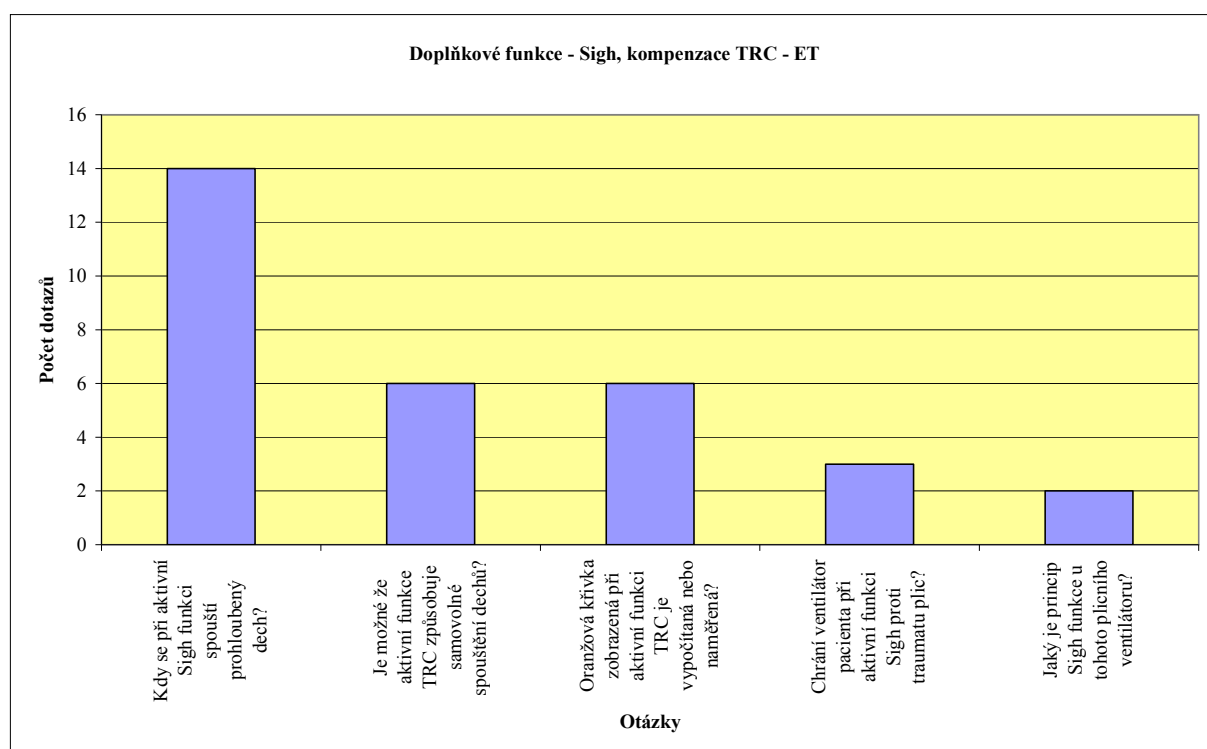
Graf 10 Parametry ventilace

3.4.4. Doplnkové funkce - Sigh, kompenzace ET – TRC

Na problematiku doplňkových funkcí mi bylo kladeno 31 otázek (graf č.11). Nejprve posluchačům školitel prakticky ukáže umístění softwarové záložky s těmito funkcemi. Funkce prodechnutí (Sigh) dodává každý 50. dech jako prohloubený. To znamená se zvýšeným objemem nebo tlakem (14 dotazů). Z bezpečnostních důvodů je nutné uvést, že v objemově řízených režimech je při prodechnutí dechový objem o 50% větší než v normálních deších, nejvýše však může dosáhnout 2 litry. V režimech řízených tlakem

je při prodechnutí tlak o 10 centimetrů vody vyšší než u standardního dechu. Zde je horní bezpečnostní hranice omezena nastavenou alarmovou hranicí (celkem 5 dotazů).

Následuje ukázka nastavení funkce kompenzace odporu rourky. Nejprve upozorníme na fakt, že je tato funkce určena pouze pacientům s vlastní dechovou aktivitou a provedeme samotné nastavení. Na závěr už pouze můžeme uvést informaci, že při aktivované funkci kompenzace odporu rourky ventilátor zobrazuje vypočítanou (6 dotazů) nikoliv měřenou křivku tlaku a že tato funkce může být příčinou samovolného cyklování.



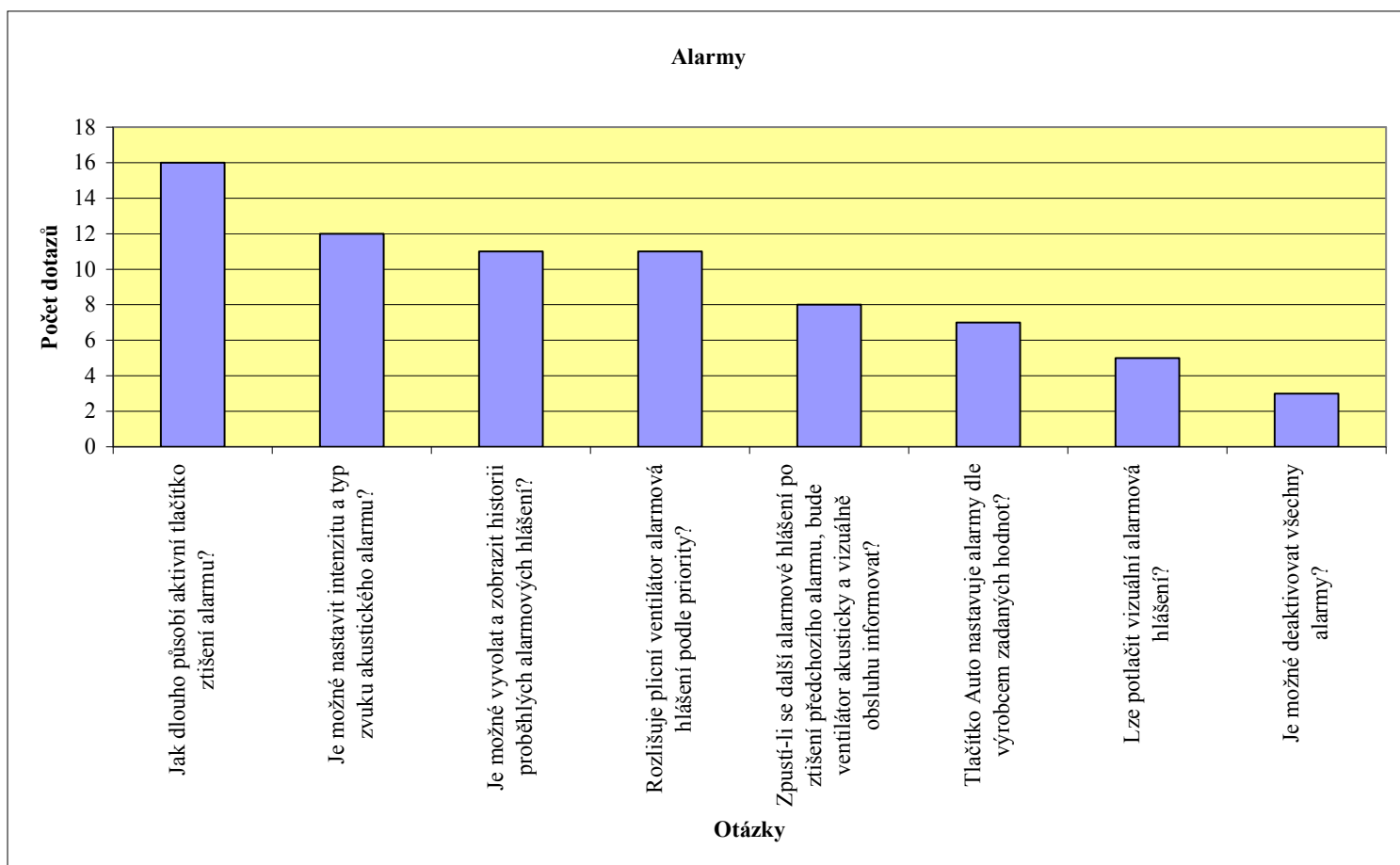
Graf 11 Doplňkové funkce – Sigh, kompenzace TRC - ET

3.4.5. Alarmy

Relativně velká četnost dotazů v této kapitole byla zapříčiněna tím, že se tázali jak lékaři, tak i sestry (graf č. 12). Tlačítko nastavení alarmových mezí se nachází v pravém dolním rohu obrazovky. Nejprve seznámíme lékaře a sestry s možností nastavení horních a dolních alarmových mezí v jednom vybraném konkrétním parametru. Pokud najde školitel dobrovolníka pro vyzkoušení manipulace s alarmovými hodnotami sníží se riziko nepochopení. Nejčastěji kladená otázka směřovala na dobu ztišení akustického alarmu (16 dotazů) a na možnosti nastavení hladiny intenzity (12 dotazů).

Po objasnění předchozího se školitel zmiňuje o tom, že plicní ventilátor rozlišuje alarmová hlášení podle priority (11 dotazů) a ukládá tato hlášení do vlastní paměti, ze které je lze vyvolat (11 dotazů).

Zaregistroval jsem několik nedorozumění ve funkci Auto. Personál ji považoval za nastavení alarmových mezí výrobcem (7 dotazů). Zde je tedy nutné zdůraznit, že funkce Auto nastavuje alarmové meze nikoliv paušálně, ale vypočítá je na základě pěti posledních proběhlých dechů. Na závěr ještě ubezpečíme posluchače, že vznikne-li alarmová situace při potlačení předchozího alarmu, plicní ventilátor bude tuto událost vizuálně i akusticky signalizovat.

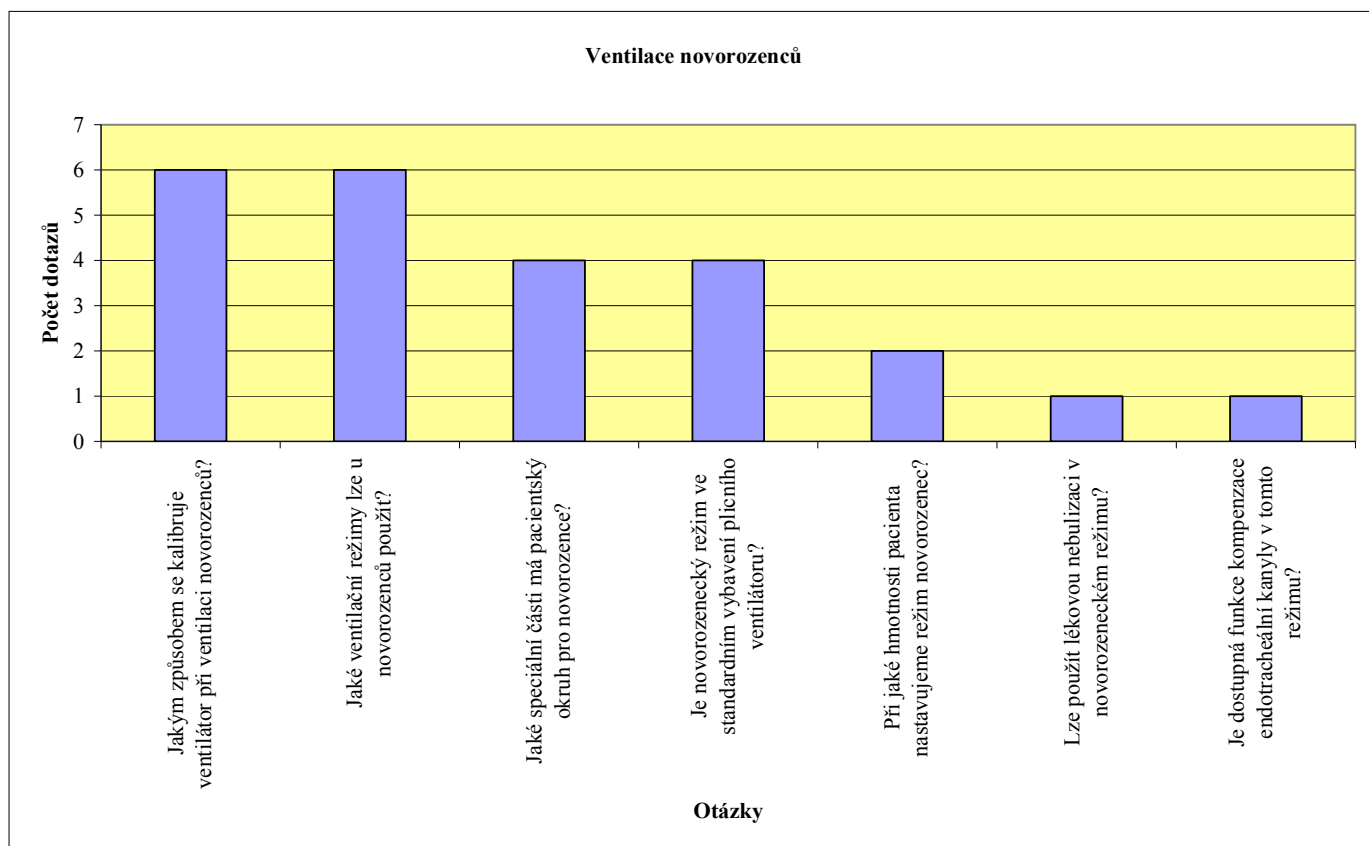


Graf 12 Alarmy

3.4.6. Ventilace novorozenců

Nízká četnost dotazů (graf č. 13) týkajících se problematiky ventilace novorozenců byla způsobena celkově vyšším počtem školení na odděleních pro dospělé pacienty. Nejprve zopakujeme jak jsou hmotnostně rozlišeny kategorie pacientů (2 dotazy). K ventilaci novorozenců se používají dýchací okruhy s vnitřním průměrem hadic 10 mm. Další speciální prvek novorozeneckého okruhu je kojenecké čidlo průtoku (2 dotazy). Z důvodu minimalizace mrtvého prostoru, novorozenecké čidlo samotné má obsah 2 ml. Při kalibraci novorozenecký senzor personál oddělení nikdy neotáčí (6 otázek). Toto poučení školitel zopakuje na konci oddílu o ventilaci novorozenců.

Při ventilaci novorozenců jsou dostupné pouze některé ventilační režimy. Školitel musí uvést, že novorozenci mohou být ventilováni pouze tlakovými ventilačními režimy P-CMV, APVcmv, APVsimv, DuoPAP, APRV a SPONT (6 dotazů). Následuje již pouze zmínka, že při ventilaci novorozenců není aktivní funkce kompenzace odporu endotracheální rourky.

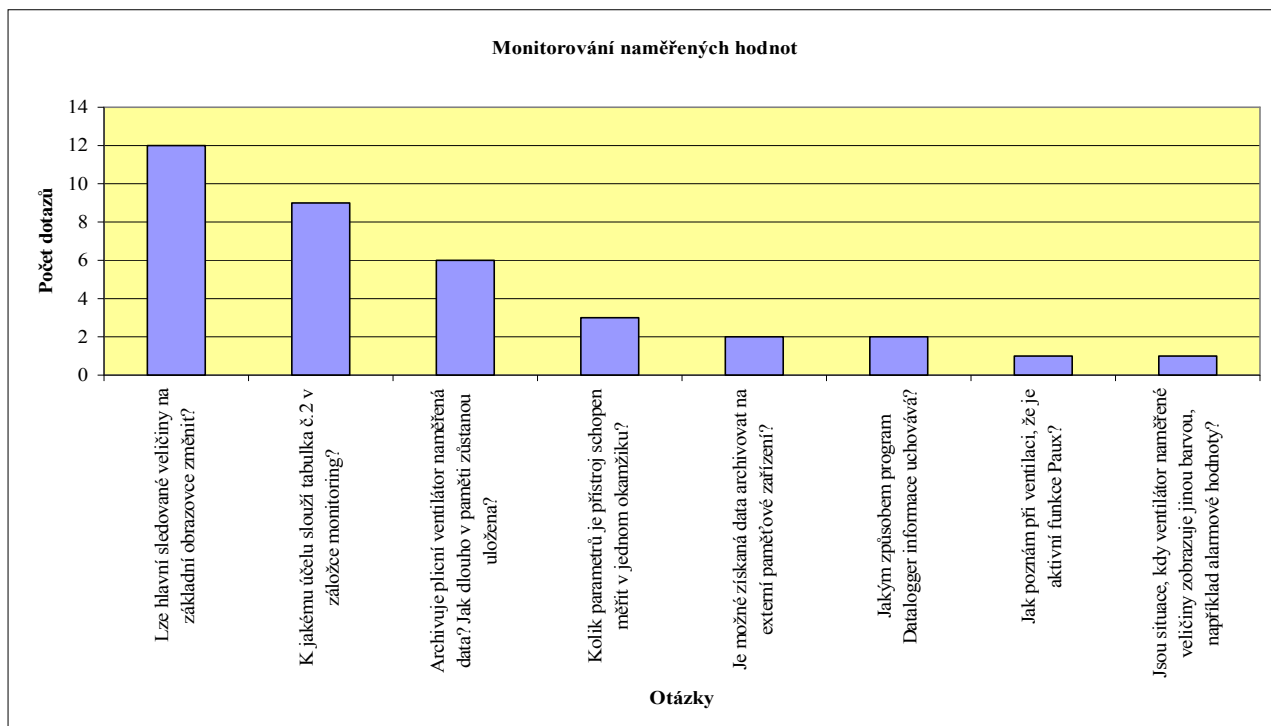


Graf 13 Ventilace novorozenců

3.4.7. Monitorování naměřených hodnot

Na problematiku monitorování naměřených hodnot jsem obdržel celkem 36 dotazů (graf č.14). Správnou interpretací monitorovaných hodnot lékař přispívá k ozdravnému procesu pacienta. Je tedy třeba, aby školitel naučil zdravotnický personál naměřená data z plicního ventilátoru získat. Naměřené hodnoty se nacházejí na levé straně obrazovky ventilátoru ve dvou skupinách. Skupina základních pěti měřených parametrů je zvýrazněna velkým písmem. Volba zobrazení daných parametrů je volitelně nastavitelná (12 dotazů) v technickém menu přístroje. Školitel se domluví s vedoucím pracovníkem oddělení, kdo z personálu bude mít přístup ke změně těchto dat a po skončení celé prezentace z bezpečnostních důvodů této jedné osobě proces změny objasní.

Vedle základních měřených parametrů se na obrazovce nachází v logicky uspořádaných skupinách naměřené parametry vedlejší. V těchto skupinách je možno listovat a školitel názorně ukáže posluchačům jak. Následuje ukázka softwarové záložky Monitorace, kde se ve dvou tabulkách nachází veškeré naměřené hodnoty. Na tomto místě přichází upozornění, že tabulka č. 2 slouží k monitorování parametrů kapnometrie (9 dotazů). Naměřené hodnoty plicní ventilátor ukládá do vlastní paměti a je možno je vyvolat 24 hodin z historie (6 dotazů).

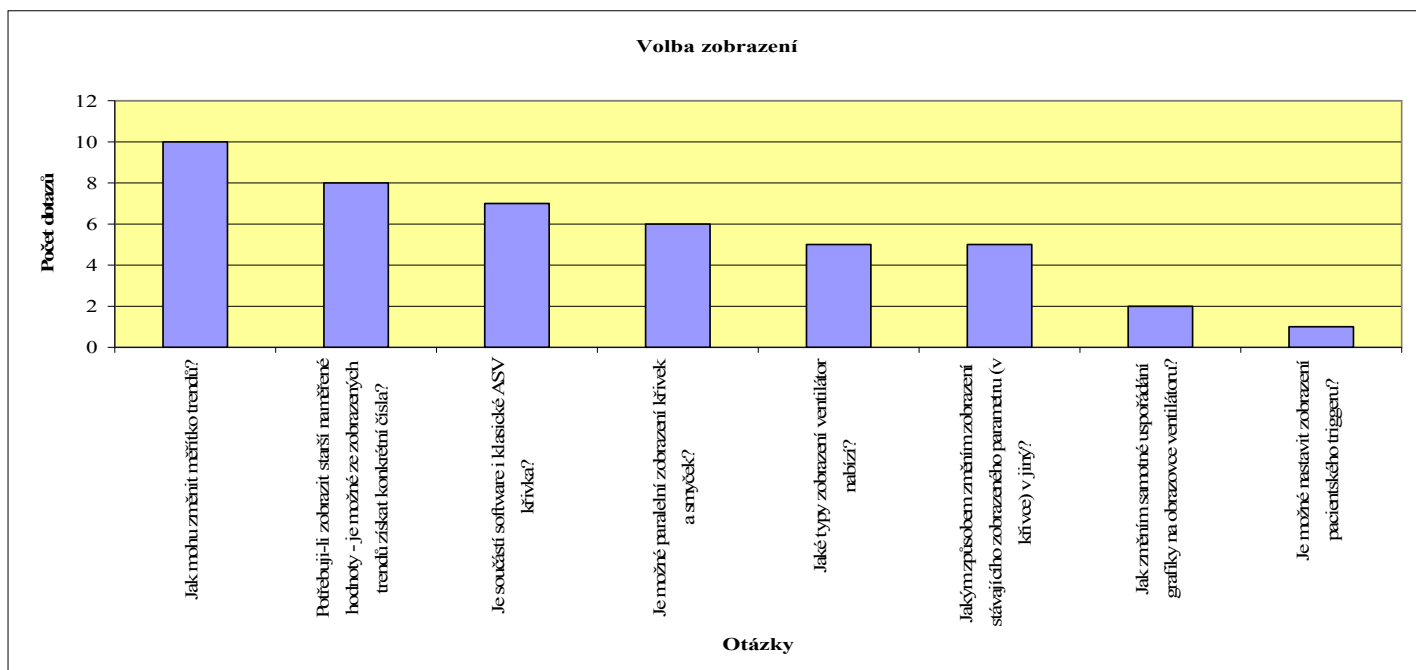


Graf 14 Monitorování naměřených hodnot

3.4.8. Volba zobrazení

Kromě základního uspořádání grafiky na obrazovce ventilátoru je možné její nastavení samotným uživatelem. Standardní zobrazení obsahuje křivky, smyčky, grafické trendy, dynamické plíce, stav ventilace, grafické zobrazení režimu ASV a sledovaná data režimu ASV. Tímto způsobem uvede školitel kapitolu o možnostech zobrazení na kterou jsem obdržel 44 otázek (graf č. 15). Následuje aktivace tlačítka Grafika, kde popíšeme všechny čtyři možnosti rozložení na monitoru přístroje (celkem 7 dotazů). Změny grafického zobrazení měřeného parametru provádí obsluha dotykem na obrazovku a následným výběrem z nabídnutých možností pomocí ovládacího kolečka.

Polovina z nabídnutých oken umožňuje zobrazení časových trendů. Měřítka trendu lze nastavit na 1 hodinu, 12 hodin nebo 24 hodin a to v záložce Grafika (10 dotazů). Po popisu možností trendů logicky následuje demonstrace zmrazení všech graficky zobrazených parametrů (8 otázek). Školitel musí věnovat značnou pozornost ukázce takzvaných inteligentních oken, vhodné ale je tuto problematiku zařadit až za P/V manévry. Jednoduchým důvodem je opravdu precizní zjištění compliance a tedy vytvoření možnosti srovnání graficky vyjádřené compliance inteligentními okny. Po zjištění, že posluchači rozumí probrané látce může školitel pokročit k demonstraci P/V manévru.



Graf 15 Volba zobrazení

3.4.9. P/V manévr

Školitel by měl celou kapitolu nejprve obecně uvést. Funkce P/V Tool je manévr respirační mechaniky, který zachycuje kvazistatickou křivku P/V (tlak/objem) (11 dotazů). P/V Tool zaznamenává nádechovou i výdechovou část křivky. Tato křivka, generovaná velmi nízkým průtokem, poskytuje lékařům velmi cennou objektivní informaci o mechanice respiračního systému, která může být užitečná pro klinickou diagnózu i pro optimalizaci nastavení ventilátoru. Manévr využívá stavitelnou strmou nárůstu tlaku, kdy tlak v dýchacích cestách pomalu narůstá na horní úroveň a potom klesá na dolní úroveň.

Na tuto problematiku jsem obdržel nejvíce různých typů otázek – 13 a celkově 78 dotazů (graf č. 16). Jelikož je manévr specialitou pouze dané značky plicních ventilátorů je nutné se zde pozastavit a důkladně probrat každý aspekt manévru. Jako v ostatních kapitolách i zde se školených pracovníků často ptáme je-li daná problematika správně pochopena.

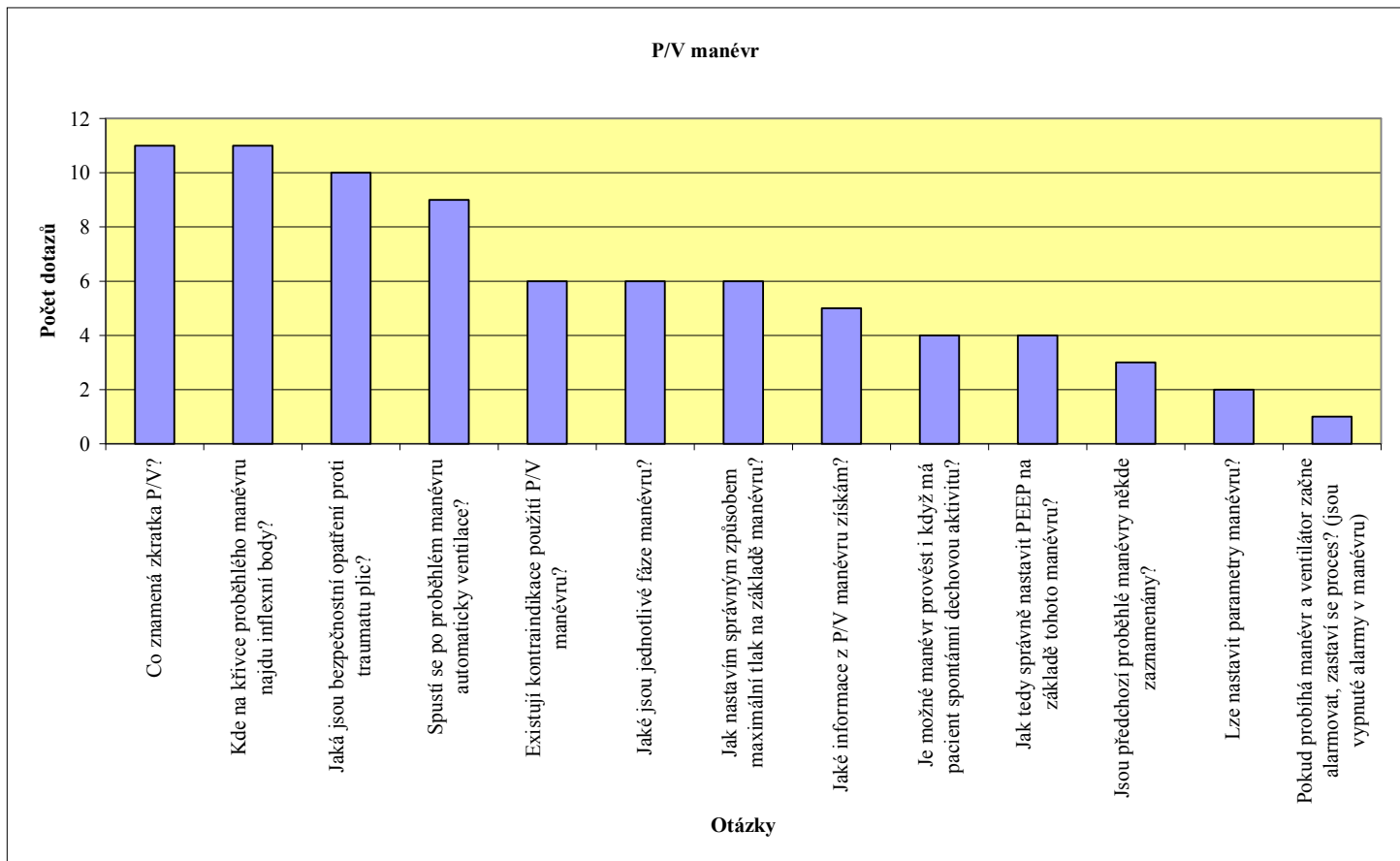
Školitel prakticky celý proces demonstruje. Nejprve upozorní posluchače na nutnost splnění vstupních podmínek manévru:

- 1) Pacient musí být zaintubován a ventilován, nesmí dýchat spontánně (4 dotazy). Někteří pacienti vyžadují silnou sedaci nebo nervosvalovou blokádu, aby neprojevovali dechové úsilí.
- 2) Celý dýchací systém, který zahrnuje pacienta, ventilátor a dýchací okruh, musí být absolutně těsný bez úniku.
- 3) Nebulizace musí být deaktivována.
- 4) Čidlo průtoku musí být funkční a kalibrované.
- 5) Compliance celého respiračního systému musí být nejméně 5 ml/cmH₂O.

Na tyto podmínky je třeba upozornit vždy, bez jejich dodržení manévr neproběhne buď vůbec, nebo proběhne nesprávně. Manévr lze použít na každého pacienta, ovšem pokud jsou splněny vstupní podmínky (6 dotazů) a je na ošetřujícím lékaři jestli vyhodnotí, že pacient není pro tento proces vhodný. Je však nutné upozornit, že u pacientů s obstrukčním onemocněním plic, musí lékař nastavit nízkou hodnotu tlakového limitu, aby zabránil vytvoření nadměrného objemu.

Následuje popis všech šesti fází (6 dotazů) celého procesu a ukázka za použití testovací modelové plíce. Na vzniklé křivce poté školitel demonstruje použití kurzorů pro vyhledání inflexních bodů (11 dotazů) a detailně popíše křivku (5 dotazů). Na první pohled nelogické zařazení nastavení parametrů manévru až po jeho testovacím průběhu má svoje opodstatnění. Posluchači lépe chápou význam jednotlivých nastavovacích parametrů (celkem 12 dotazů).

Vývoj stavu plic pacienta v určitém časovém horizontu lze pomocí P/V manévru dobře sledovat, jelikož se každý proces zaznamenává do paměti přístroje (3 dotazy). Tato informace předchází samotnému vyzkoušení P/V Tool manévru uživateli.



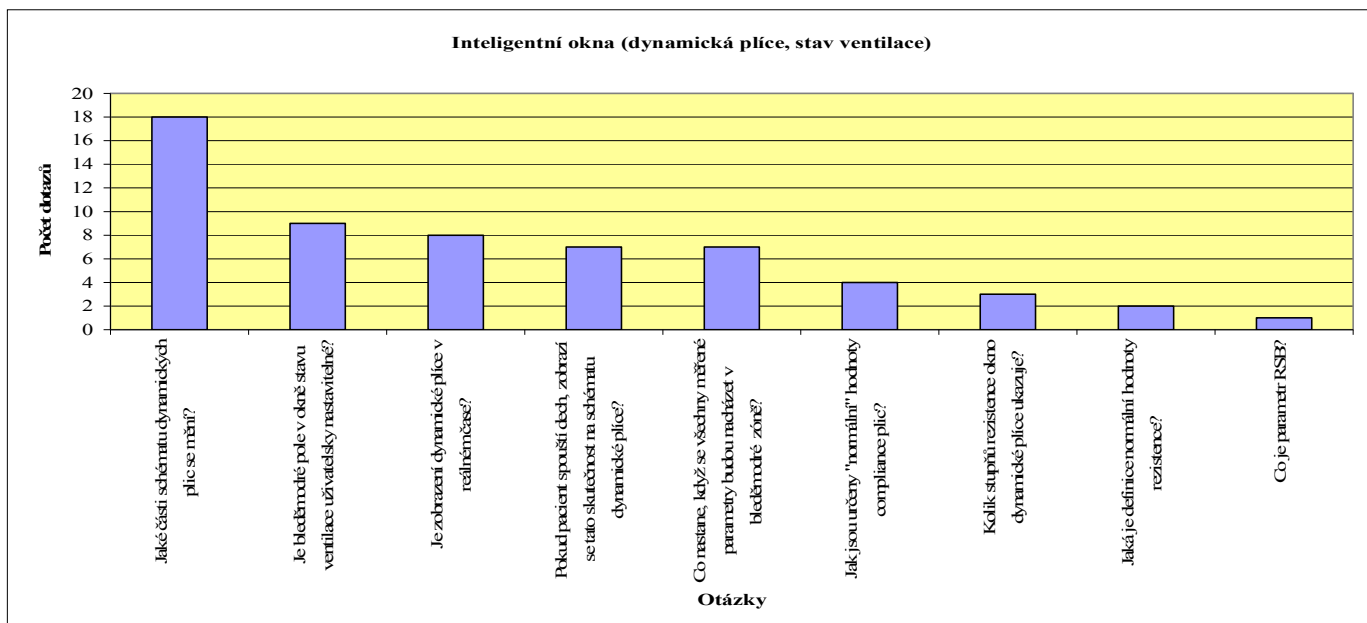
Graf 16 P/V manévr

3.4.10. Inteligentní okna (dynamická plíce, stav ventilace)

Inteligentní okna jsou dostupná pouze u tohoto typu plicního ventilátoru. Tento fakt u posluchačů vzbuzuje patřičnou pozornost a kvalitní prezentace inteligentních oken může přispět k jejich častějšímu používání a tedy zlepšení procesu léčby pacienta. I když problematika není obsáhlá obdržel jsem celkem 59 dotazů (graf č. 17). Školitel nejprve logicky ukáže umístění inteligentních oken a velmi stručně popíše jejich účel.

Okno Dynamické plíce zobrazuje v reálném čase hodnoty dechového objemu, compliance plic, pacientova triggeru a rezistence (8 dotazů). Dále je vhodné popsat všechny zobrazované stavy schématu, školitel rozdá posluchačům obrazové materiály s touto problematikou (celkem 28 dotazů). Zároveň nejlépe jeden z posluchačů vyzkouší celou věc na modelové plíci.

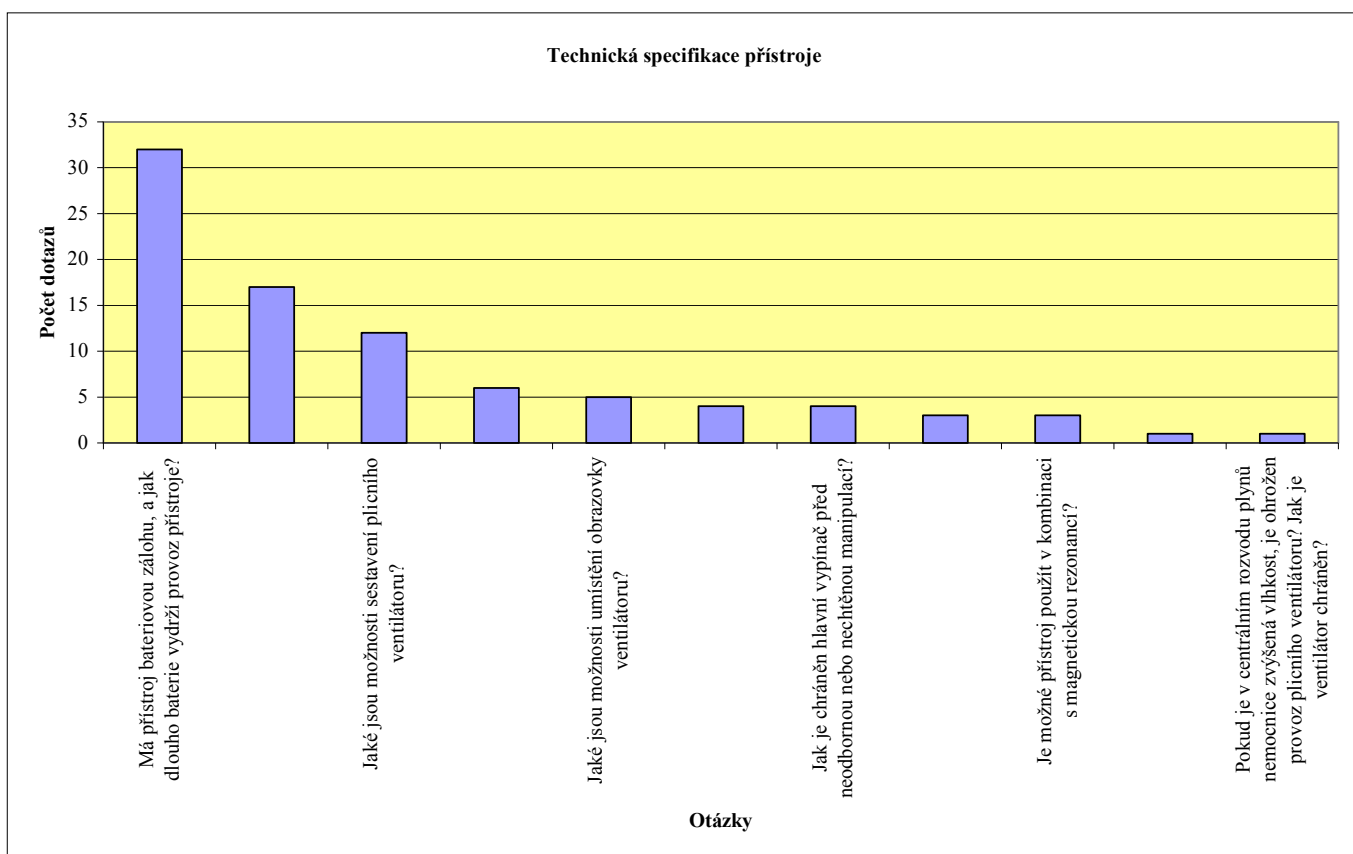
Následuje stavové okno ventilace, kde je zobrazeno šest parametrů, jež souvisí se závislostí pacienta na plicním ventilátoru. Celkem 16 otázek bylo směřováno na funkce inteligentního okna stavu ventilace. K úplnému pochopení většinou stačí vysvětlení principu zobrazených hladin a popis měřených parametrů. Školitel pouze zdůrazní, že bleděmodře obarvená zóna odvykání se nastavuje uživatelem (9 dotazů) a její účel. Další inteligentní okna přímo souvisí s používáním ventilačního režimu ASV a školitel je použije při prezentaci poslední kapitoly.



Graf 17 Inteligentní okna (dynamická plíce, stav ventilace)

3.4.11. Technická specifikace přístroje

Nejčastěji kladeným dotazem byla možnost provozu přístroje na záložní zdroj energie (32 dotazů). S velkou pravděpodobností školitel tuto otázku během výkladu obdrží. Následuje pak přesun celé kapitoly technické specifikace přístroje za odpověď. Školitel tak zvýší pozornost posluchačů, jelikož si tuto kapitolu vlastně sami vyžádali. Přednesení tématu technické specifikace je časově přizpůsobitelné. Pokud tento dotaz z pléna nevzejde, doporučuji celou kapitolu přednést až na konci celého školení. U tohoto tématu je na školiteli v jakém pořadí jednotlivé podkapitoly technické specifikace přednese. Osvědčilo se pořadí vzniklé četností otázek na tuto problematiku (graf č.18.)



Graf 18 Technická specifikace přístroje

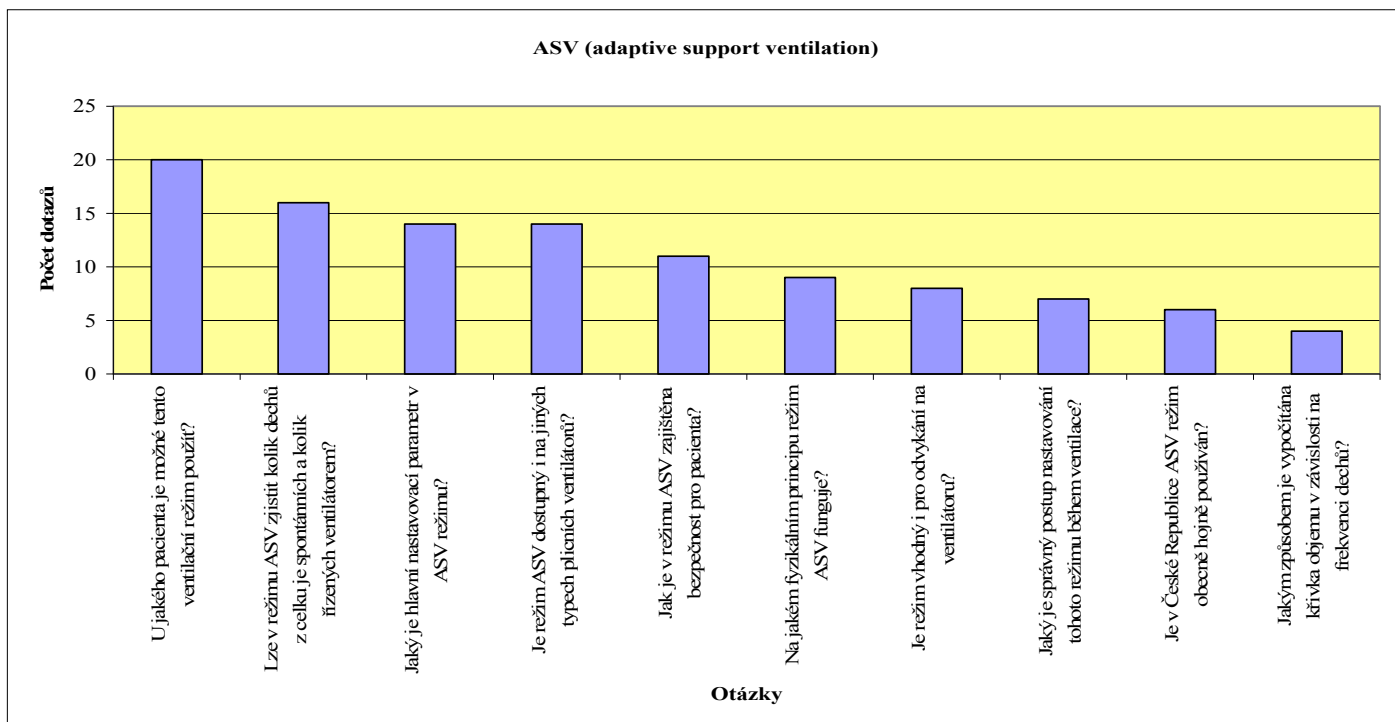
3.4.12. ASV (Adaptive support ventilation)

Poslední v řadě kapitol je ventilační režim ASV. Vzhledem ke skutečnosti, že jsem nejvíce dotazů (celkem 109) obdržel právě na problematiku režimu ASV je dobré velmi zevrubně posluchače seznámit se všemi aspekty adaptivní podpůrné ventilace.

Problematika ventilačního režimu ASV je ale velice obsáhlá a z časových důvodů je třeba co nejefektivněji v co možná nejkratším čase naučit lékaře s režimem pracovat. Lektor musí samozřejmě přítomným předat materiály s teorií a odkazy na příslušnou odbornou literaturu.

Ventilační režim je možné aplikovat přibližně na 95% pacientů (20 dotazů) - lektor odkáže na příslušný odborný článek. Velice názorná pro správné pochopení režimu ASV jsou inteligentní okna (16 dotazů). Školitel by měl využít zejména křivky ASV s dechovým cílem a aktuální hodnotou minutové ventilace. Režim ASV udržuje minimální minutovou ventilaci nastavenou obsluhou (14 dotazů), nezávisle na aktivitě pacienta. Cílové parametry dechu (dechový objem a frekvence) se počítají podle Otisova vzorce, založeném na předpokladu, že když optimální průběh dechu vyžaduje nejnižší dechovou práci, že rovněž vyžaduje nejnižší inspirační tlak generovaný ventilátorem, je-li pacient pasivní. Inspirační tlak a řízená dechová frekvence jsou voleny tak, aby splnily cíl.

Měla by následovat praktická zkouška některého z lékařů na použití ASV režimu u hypotetického pacienta, včetně veškerých nastavení a vyzkoušení možností zobrazení ASV.



Graf 19 ASV (adaptive support ventilation)

4. Závěr

Předmětem zájmu diplomové práce bylo získat co nejvíce otázek na jednotlivé části problematiky obsluhy plicního ventilátoru G5 při různých typech prezentací přístroje a následná tvorba metodiky zaškolení zdravotnického personálu, optimalizovaná těmito dotazy. Za patnáctiměsíční období od uvedení nového přístroje na Český trh se nám podařilo zaznamenat 1189 dotazů ve 149 formách. S využitím poznatků z marketingu a zkušeností z předcházejících prezentací byla vytvořena práce, jež bude prakticky využívána jak stranou distributora zdravotnické techniky, tak i oddělením zdravotnické techniky několika nemocnic a to po dobu nejméně deseti let. Jedním z cílů práce bylo přispět minimalizaci možných selhání obsluhy přístroje a maximalizovat kvalitu péče o ventilovaného pacienta.

Samotné školení bylo rozděleno do dvou základních částí. První část se koncentruje zejména na obsluhu přístroje středním zdravotnickým personálem, druhá pak klade důraz na efektivní ovládání plicního ventilátoru lékaři. V každé chronologicky uspořádané kapitole prezentace jsou číselně a graficky vyjádřeny počty a typy otázek, jež byly získány předem. Na jejich základě si má mimo jiné budoucí školitel vytvořit správnou představu o potřebách nemocničních oddělení v této oblasti.

Použité zkratky

ASV – Adaptive support ventilation

ET - Endotracheal tube

TRC - Tube resistance compensation

P/V - Pressure/Volume

P-CMV – Pressure-controlled mandatory ventilation

APVcmv – Pressure-controlled mandatory ventilation with adaptive pressure ventilation

APVsimv – Pressure-controlled synchronized intermittent mandatory ventilation with adaptive pressure ventilation

DuoPAP – Dual positive airway pressure mode

APRV – Airway pressure release ventilation

SPONT – Pressure support ventilation

FiO₂ – Fraction of inspired oxygen

Paux – Pressure auxiliary

EtCO₂ - End-Tidal Carbon Dioxide

InCO₂ - inspired Carbon Dioxide

5. Seznam grafů

Graf 1 Uvedení do provozu – před zapnutím	19
Graf 2 Sestavení patientského okruhu	20
Graf 3 Testy a kalibrace.....	21
Graf 4 Ovládací prvky přístroje – obrazovka	23
Graf 5 Kyslíkové čidlo	24
Graf 6 Zvlhčovač.....	25
Graf 7 Desinfekce, sterilizace	26
Graf 8 Nastavení parametrů pacienta	28
Graf 9 Ventilací režimy	29
Graf 10 Parametry ventilace	30
Graf 11 Doplňkové funkce – Sigh, kompenzace TRC - ET.....	31
Graf 12 Alarmy	32
Graf 13 Ventilace novorozenců	33
Graf 14 Monitorování naměřených hodnot	34

Graf 15 Volba zobrazení.....	35
Graf 16 P/V manévr	37
Graf 17 Inteligentní okna (dynamická plíce, stav ventilace).....	38
Graf 18 Technická specifikace přístroje.....	39
Graf 19 ASV (adaptive support ventilation).....	40

6. Seznam příloh

Příloha č. 1 Tabulka dotazů

Příloha č. 2 Zákon č. 123/2000 Sbírky - Hlava V

Příloha č. 3 Významná referenční pracoviště

Příloha č. 4 Osvědčení o absolvování odborného workshopu

7. Seznam použité literatury

- [1] ALSBURY A., Jay R.: Marketing - to nejlepší z praxe. Praha, Computer Press 2002, s. 185 -188
- [2] BOUČKOVÁ, Jana. Marketing. Praha: C. H. Beck, 2003. s. 82
- [3] CARON, Nicolas., Prodej problémovým zákazníkům, klíč k vyjednávání a přesvědčování. Praha: Grada Publishing, 2002. ISBN 80-247-0204-5. s. 21-33
- [4] DE PELSMACKER, Patrick, GEUENS, Maggie, VAN DEN BERGH. Marketingová komunikace. Praha: Grada Publishing, 2003. ISBN 80-247-0254-1. s. 471
- [5] KOTLER, Philip., TRIAS DE BES, Ferdinando. Inovativní marketing. Jak kreativním myšlením zvítězit u zákazníků. Praha: Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247-0921-X. s. 139-192
- [6] Návod k obsluze plicního ventilátoru Hamilton-G5, verze 624074/00
- [7] Sbírka zákonů České Republiky, Zákon o zdravotnických prostředcích a o změně některých souvisejících zákonů, 123/2000 Sb. Dostupná na <http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?number1=123%2F2000&number2=&name=&text=>

- [8] Kasal, P., Svačina, Š., a kol.: Lékařská informatika, Karolinum nakladatelství Univerzity Karlovy, Praha, 1998
- [9] Dostál, P., a kol.: Základy umělé plicní ventilace, Praha, Maxdorf, 2005, ISBN 80-7345-059-3
- [10] Brunner, J.X.: Introduction to intelligent ventilation [online]. 2006 dostupný <http://www.hamilton-medical.com/ftp/presentations/intelligent-ventilation_introduction/player.html>
- [11] Wysocki, M.: Adaptive support ventilation (ASV) basics [online]. 2006 dostupný <http://www.hamilton-medical.com/ftp/presentations/asv_clinical-studies/player.html>
- [12] Wysocki, M.: Lung mechanics – The time constant [online]. 2006 dostupný <http://www.hamilton-medical.com/ftp/presentations/lung-mechanics_time-constant/player.html>

Tabulka dotazů

Četnost otázek	Položená otázka
1. Uvedení do provozu - před zapnutím	
16	Jaké úkony před zapnutím je třeba vykonat?
8	Lze držák patientského okruhu umístit na obě strany plicního ventilátoru?
6	Je možné přístroj zapnout a až poté sestrojít okruh pacienta?
2	Dají se zaměnit tlakové hadice vzduch, kyslík?
2. Sestavení patientského okruhu	
23	Je možné použít flow senzor oboustranně?
14	Dá se expirační silikonová membrána umístit do okruhu oboustranně?
11	Jaké je správné umístění filtračních prostředků?
9	Je krytka expirační větve ventilátoru zaměnitelná?
9	Je vždy nezbytné umístění antibakteriálního filtru na inspirační větvi okruhu?
8	Musí patientský okruh obsahovat redukční spojku?
5	Kde se nachází expirační a kde inspirační vstup?
3. Testy a kalibrace	
19	Co se stane, když otočím čidlo průtoku nesprávně?
16	Kdy se provádí kalibrace čidla průtoku a kyslíkového čidla?
14	Může být v průběhu testů připojen pacient?
11	Jak dlouho trvá kalibrace čidla kyslíku?
10	Je možné deaktivovat čidlo kyslíku a CO ₂ ?
4	Když je pacient připojen během kalibrace čidla kyslíku, dostává odlišnou směs, než byla nastavena? (dostává stejnou)
2	Jsou aktivní patientské alarmy v průběhu kalibrace čidla průtoku?
2	Může zůstat čidlo CO ₂ při kalibraci (nulování) v okruhu?
4. Ovládací prvky přístroje - obrazovka	
16	Lze nastavit parametry nebulizace - čas, synchronizaci a objem?
13	Jak dlouho ventilátor dodává 100% kyslíku po stisknutí tlačítka 100% O ₂ ?
12	Stačí pro uvedení do Standby režimu jedno stisknutí Standby tlačítka?
12	Zůstane v paměti ventilátoru uloženo nastavení před aktivací Standby režimu?
10	Jakým způsobem lze krátkodobě potlačit ventilaci např. pro bronchotoaletu?
9	Je možné dotykovou obrazovku zamknout?
7	Je možné ovládat ventilátor zároveň otočným knoflíkem a dotykovou obrazovkou?
7	Může být při aktivaci Standby režimu aktivní zvlhčovač?
3	V jakých případech svítí alarmová kontrolka na horní straně obrazovky?
3	Tlačítko Nebulizace slouží i k vypnutí nebulizace?
2	Co se ukládá do paměti při použití tlačítka Print screen?
5. Kyslíkové čidlo	
17	Jaká je životnost kyslíkového čidla?
14	Je možné čidlo vyměnit za provozu ventilátoru?

13	Kde se čidlo fyzicky nachází?
10	Může výměnu kyslíkového čidla provést personál oddělení?
9	Je nutné kalibrovat ihned po výměně kyslíkového čidla?
4	Je možné zaměnit kabely, které se k čidlu připojují?
6. Zvlhčovač	
12	Do jakého místa patientského okruhu se umístí HME filtr při pasivním zvlhčení?
7	Jaké typy zvlhčovačů je možné použít?
5	Kam se zvlhčovač při použití umístí?
5	Je nutné ventilátor nějakým způsobem upozornit, že je připojen zvlhčovač?
1	Je ventilátor kompatibilní s ultrazvukovým typem zvlhčovače?
7. Desinfekce, sterilizace	
24	Je možné sterilizovat flowsenzor?
19	Je možné zaslat na sterilizaci expirační membránu i s krytkou?
13	Jaký je doporučen desinfekční prostředek na vnější plášť přístroje a obrazovku?
7	Jaká jsou rizika spojená s použitím mikronebulizace?
5	Lze vyčistit ochrannou textilii na větráku přístroje bez nutnosti ji vyměnit za novou?
3	Jaké části patientského okruhu je možno použít bez sterilizace?
8. Nastavení parametrů a pacienta	
21	Z jakého důvodu se nastavuje tělesná výška pacienta?
15	Zůstanou zachována veškerá nastavení při zvolení položky Poslední pacient?
11	Podle jakého vzorce ventilátor vypočítá IBW?
11	Jak správně nastavit ventilátor před ventilací obézního pacienta?
10	Lze měnit nastavení parametrů pacienta během ventilace, bez nutnosti spuštění Standby režimu?
1	Je zvolené nastavení parametrů Pacient následně zobrazeno na obrazovce ventilátoru?
9. Ventilační režimy	
17	Jaký je výběr ventilačních režimů, co znamenají jednotlivé zkratky?
13	Kde lze nalézt informace o aktuálně nastaveném ventilačním režimu?
9	Je režim DuoPAP ekvivalentní režimu BiPAP?
9	Jsou v nabídce ventilační režimy, jež nenabízí plicní ventilátory jiných značek?
7	Navrátí se plicní ventilátor při zjištění spontánní dechové aktivity z Backup režimu k předchozímu režimu?
6	Co znamená oranžové pole v záložce parametrů určitého režimu?
3	Jsou omezení při výběru ventilačního režimu týkající se typu pacienta?
1	Pokud provedu výběr režimu a nestisknu tlačítko Potvrdit, bude následovat nějaká odezva?
1	Co nastane při apnoické pauze bez aktivovaného Apnea Backup?
10. Parametry ventilace	
12	Lze změnit proudový trigger v tlakový a jakým způsobem?
11	Jaké maximální a minimální hodnoty jednotlivých parametrů lze nastavit?
9	Jakým způsobem se aktivuje apnoická ventilace a jak lze nastavit její parametry?
8	Jak se nastavuje parametr ETS a co znamená?
8	Je možné ovládat změnu hodnot určitého parametru pouze dotykem na obrazovku?
6	V jakých režimech je možné nastavit parametry Backup ventilace a aktivovat ji?

5	Lze na obrazovce plicního ventilátoru zjistit vypočtené hodnoty z nastavených parametrů?
2	Stačí při změně parametrů zvolit příslušné hodnoty bez nutnosti následného potvrzení?
11. Doplnkové funkce - Sigh, kompenzace TRC - ET	
14	Kdy se při aktivní Sigh funkci spouští prohloubený dech?
6	Je možné že aktivní funkce TRC způsobuje samovolné spouštění dechů?
6	Oranžová křivka zobrazená při aktivní funkci TRC je vypočítaná nebo naměřená?
3	Chrání ventilátor pacienta při aktivní funkci Sigh proti traumatu plic?
2	Jaký je princip Sigh funkce u tohoto plicního ventilátoru?
12. Alarmy	
16	Jak dlouho působí aktivní tlačítko ztišení alarmu?
12	Je možné nastavit intenzitu a typ zvuku akustického alarmu?
11	Je možné vyvolat a zobrazit historii proběhlých alarmových hlášení?
11	Rozlišuje plicní ventilátor alarmová hlášení podle priority?
8	Zpustí-li se další alarmové hlášení po ztišení předchozího alarmu, bude ventilátor akusticky a vizuálně obsluhu informovat?
7	Tlačítko Auto nastavuje alarmy dle výrobcem zadaných hodnot?
5	Lze potlačit vizuální alarmová hlášení?
3	Je možné deaktivovat všechny alarmy?
13. Ventilace novorozenců	
6	Jakým způsobem se kalibruje ventilátor při ventilaci novorozenců?
6	Jaké ventilační režimy lze u novorozenců použít?
4	Jaké speciální části má patientský okruh pro novorozence?
4	Je novorozenecký režim ve standardním vybavení plicního ventilátoru?
2	Při jaké hmotnosti pacienta nastavujeme režim novorozence?
1	Lze použít lékovou nebulizaci v novorozeneckém režimu?
1	Je dostupná funkce kompenzace endotracheální kanyly v tomto režimu?
14. Monitorování naměřených hodnot	
12	Lze hlavní sledované veličiny na základní obrazovce změnit?
9	K jakému účelu slouží tabulka č.2 v záložce monitoring?
6	Archivuje plicní ventilátor naměřená data? Jak dlouho v paměti zůstanou uložena?
3	Kolik parametrů je přístroj schopen měřit v jednom okamžiku?
2	Je možné získaná data archivovat na externí paměťové zařízení?
2	Jakým způsobem program Datalogger informace uchovává?
1	Jak poznám při ventilaci, že je aktivní funkce Paux?
1	Jsou situace, kdy ventilátor naměřené veličiny zobrazuje jinou barvou, například alarmové hodnoty?
15. Volba zobrazení	
10	Jak mohu změnit měřítko trendů?
8	Potřebuji-li zobrazit starší naměřené hodnoty - je možné ze zobrazených trendů získat konkrétní čísla?
7	Je součástí software i klasické ASV křivka?
6	Je možné paralelní zobrazení křivek a smyček?
5	Jaké typy zobrazení ventilátor nabízí?

5	Jakým způsobem změním zobrazení stávajícího zobrazeného parametru (v křivce) v jiný?
2	Jak změním samotné uspořádání grafiky na obrazovce ventilátoru?
1	Je možné nastavit zobrazení patientského triggeru?
16. P/V manévr	
11	Co znamená zkratka P/V?
11	Kde na křivce proběhlého manévru najdu inflexní body?
10	Jaká jsou bezpečnostní opatření proti traumatu plic?
9	Spustí se po proběhlém manévru automaticky ventilace?
6	Existují kontraindikace použití P/V manévru?
6	Jaké jsou jednotlivé fáze manévru?
6	Jak nastavím správným způsobem maximální tlak na základě manévru?
5	Jaké informace z P/V manévru získám?
4	Je možné manévr provést i když má pacient spontánní dechovou aktivitu?
4	Jak tedy správně nastavit PEEP na základě tohoto manévru?
3	Jsou předchozí proběhlé manévry někde zaznamenány?
2	Lze nastavit parametry manévru?
1	Pokud probíhá manévr a ventilátor začne alarmovat, zastaví se proces?
17. Inteligentní okna (dynamická plíce, stav ventilace)	
18	Jaké části schématu dynamických plic se mění?
9	Je bleděmodré pole v okně stavu ventilace uživatelsky nastavitelné?
8	Je zobrazení dynamické plíce v reálném čase?
7	Pokud pacient spouští dech, zobrazí se tato skutečnost na schématu dynamické plíce?
7	Co nastane, když se všechny měřené parametry budou nacházet v bleděmodré zóně?
4	Jak jsou určeny "normální" hodnoty compliance plic?
3	Kolik stupňů rezistence okno dynamické plíce ukazuje?
2	Jaká je definice normální hodnoty rezistence?
1	Co je parametr RSB?
18. Technická specifikace přístroje	
32	Má přístroj bateriovou zálohu, a jak dlouho baterie vydrží provoz přístroje?
17	Může být přístroj zapojen stále v síti elektrického napětí?
12	Jaké jsou možnosti sestavení plicního ventilátoru?
6	Může být přístroj připojen pouze ke zdroji vzduchu nebo kyslíku?
5	Jaké jsou možnosti umístění obrazovky ventilátoru?
4	Jaká je hmotnost ventilátoru?
4	Jak je chráněn hlavní vypínač před neodbornou nebo nechtěnou manipulací?
3	V jakém rozmezí se může pohybovat tlak v centrálním rozvodu plynů pro plicní ventilátor?
3	Je možné přístroj použít v kombinaci s magnetickou rezonancí?
1	Jaké je nejvhodnější umístění přístroje u lůžka?
1	Pokud je v centrálním rozvodu plynů nemocnice zvýšená vlhkost, je ohrožen provoz plicního ventilátoru? Jak je ventilátor chráněn?
19. ASV (adaptive support ventilation)	
20	U jakého pacienta je možné tento ventilační režim použít?

16	Lze v režimu ASV zjistit kolik dechů z celku je spontánních a kolik řízených ventilátorem?
14	Jaký je hlavní nastavovací parametr v ASV režimu?
14	Je režim ASV dostupný i na jiných typech plicních ventilátorů?
11	Jak je v režimu ASV zajištěna bezpečnost pro pacienta?
9	Na jakém fyzikálním principu režim ASV funguje?
8	Je režim vhodný i pro odvykání na ventilátoru?
7	Jaký je správný postup nastavování tohoto režimu během ventilace?
6	Je v České Republice ASV režim obecně hojně používán?
4	Jakým způsobem je vypočítána křivka objemu v závislosti na frekvenci dechů?

8. Zákon č. 123/2000 Sbírky

HLAVA V INSTALACE, POUŽÍVÁNÍ, ÚDRŽBA, SERVIS A EVIDENCE ZDRAVOTNICKÝCH PROSTŘEDKŮ

§ 20

Všeobecné požadavky

(1) Poskytovatelé jsou povinni zajistit, aby

- a) zdravotnické prostředky byly instalovány, používány a udržovány jen k určenému účelu použití a v souladu s provozními předpisy a předpisy upravujícími bezpečnost a ochranu zdraví při práci,
- b) zdravotnické prostředky byly zapojovány ke společnému používání s jinými zdravotnickými prostředky, příslušenstvím, s potřebným programovým vybavením nebo s jinými předměty pouze tehdy, je-li toto zapojení nezávadné z hlediska bezpečnosti podle písmene a) a nutné z hlediska funkčnosti,
- c) zdravotnické prostředky byly používány jen osobami, které na základě odpovídajícího vzdělání, ostatních znalostí, praktických zkušeností a podle potřeby i svého zácviku specificky zaměřeného na příslušný prostředek nebo skupinu prostředků, poskytují záruku odborného používání těchto prostředků, a to v souladu s návody k použití nebo jinými připojenými informačními materiály zaměřenými na bezpečnost příslušných zdravotnických prostředků,
- d) jejich zaměstnanci a pacienti byli poučeni o nutnosti přesvědčit se před každým použitím zdravotnického prostředku o jeho řádném stavu, funkčnosti a bezpečném použití, pokud takové přezkoušení konkrétního zdravotnického prostředku a způsobu jeho určeného účelu použití přichází v úvahu; tento požadavek se přiměřeně vztahuje i na jeho příslušenství, programové vybavení a další předmět spojený se zdravotnickým prostředkem.

(2) Poskytovatelé jsou při převzetí zdravotnického prostředku z fáze distribuce povinni se přesvědčit, zda

- a) zdravotnický prostředek je vybaven návody, popřípadě dalšími pokyny vztahujícími se k bezpečnému používání a údržbě, včetně dezinfekce a sterilizace zdravotnického prostředku, a to v českém jazyce,
- b) jsou splněny požadavky sterility a pokyny k návodu, popřípadě další pokyny nezpůsobující porušení balení a zabezpečující bezpečnou sterilizaci, jestliže má být zdravotnický prostředek sterilní.
- c) ten, kdo prodává zdravotnický prostředek, má ujištění o tom, že výrobce nebo dovozce vydal prohlášení o shodě; toto ustanovení se nepoužije po vstupu smlouvy o přistoupení České republiky k Evropské unii v platnost.

(3) V zájmu předcházení nepředvídaným nebezpečím ministerstvo může stanovit vyhláškou

- a) druhy zdravotnických prostředků se zvýšeným rizikem pro uživatele a třetí osoby,
- b) druhy zdravotnických prostředků, které budou sledovány po jejich uvedení na trh, nebo pro zařazení do rejstříku implantabilních zdravotnických prostředků,
- c) další požadavky pro používání zdravotnického prostředku nebo druhy zdravotnických prostředků přesahující obsah odstavce 1 směřující zejména k předcházení poškození na zdraví uživatelů a třetích osob,
- d) způsob zřízení a vedení rejstříku implantabilních zdravotnických prostředků a s tím spojené ohlašovací povinnosti, zpracování takto získaných informací, dostupnost údajů a způsob zabezpečení osobních dat pacientů.

§ 21

Informace pro uživatele

(1) Návody k použití zdravotnického prostředku a informace pro uživatele, které se vztahují k jeho bezpečnému používání při poskytování zdravotní péče, dodávané spolu se zdravotnickým prostředkem, musí být uživateli kdykoli dostupné.

(2) Osoba odpovědná za implantaci zdravotnického prostředku je povinna pacientovi, jemuž byl zdravotnický prostředek implantován, popřípadě jeho zákonnému zástupci poskytnout podrobnou informaci obsahující údaje, které umožňují identifikaci zdravotnického prostředku, včetně jeho příslušenství, spolu s pokyny týkajícími se bezpečnosti pacienta a jeho chování, včetně toho, kdy má pacient vyhledat lékaře a

kterým vlivům prostředí by se neměl vystavovat vůbec nebo jen při dodržování vhodných preventivních opatření.

(3) Ministerstvo může, pokud je to nutné pro ochranu zdraví a bezpečnost pacientů, stanovit vyhláškou bližší podrobnosti o druhu, obsahu, rozsahu poskytování a dostupnosti informací podle odstavců 1 a 2.

(4) Při informování pacientů v souvislosti s používáním zdravotnických prostředků je nutno dbát příslušných pokynů v návodu k použití těchto prostředků a informací uvedených v odstavci 1.

§ 22

Instruktaž

(1) Zdravotnické prostředky se zvýšeným rizikem [§ 20 odst. 3 písm. a) a b)] mohou být používány pouze fyzickými osobami, které

a) absolvovaly instruktáž k příslušnému zdravotnickému prostředku nebo k některému zdravotnickému prostředku tohoto typu provedenou v souladu s příslušným návodem k použití,

b) byly seznámeny

1. s informacemi uvedenými v § 21 odst. 1, a

2. se zvláštními riziky spojenými s používáním uvedených zdravotnických prostředků.

(2) Instruktáž mohou provádět pouze osoby, které na základě svého vzdělání, svých znalostí, praktických zkušeností a poučení výrobcem jsou pro provádění instruktáže o zacházení se zdravotnickými prostředky a jejich používání vhodné. V případě potřeby je poskytovatel, který používá tyto zdravotnické prostředky, povinen provádět opakované instruktáže podle předem vypracovaného plánu, jakož i u nových zaměstnanců, kteří jsou určeni k jejich používání či obsluze.

(3) Jestliže jsou zdravotnické prostředky uvedené v § 20 odst. 3 písm. a) a b) používány spolu s příslušenstvím, potřebným programovým vybavením nebo dalšími zdravotnickými prostředky, musí se instruktáž vztahovat i na tyto uvedené kombinace a jejich zvláštnosti.

(4) O instruktážích podle odstavců 1 a 2 musí být vedena evidence, která musí být uchovávána po dobu 5 let.

(5) Výrobce nebo dodavatel jsou povinni zajistit, aby instruktáže prováděly osoby uvedené v odstavci 2.

Instalace a používání zdravotnických prostředků

§ 23

(1) Zdravotnické prostředky musí být instalovány v souladu s tímto zákonem, zvláštními právními předpisy všeobecně uznávanými technickými pravidly a předpisy upravujícími bezpečnost a ochranu zdraví při práci a musí být používány pouze v souladu s určeným účelem použití. Tyto prostředky nesmějí být instalovány a používány, jestliže vykazují takové nedostatky, které mohou ohrozit zdraví lidí.

(2) Ministerstvo může stanovit vyhláškou po dohodě s Ministerstvem průmyslu a obchodu, a jde-li o zdravotnické prostředky využívající jadernou energii a ionizující záření, i se Státním úřadem pro jadernou bezpečnost požadavky na

- a) vedení provozních knih zdravotnických prostředků,
- b) druhy a počet zdravotnických prostředků potřebných pro dosahování některých zdravotnických výkonů,
- c) předávání informací získaných v souvislosti s používáním těchto prostředků ke zpracování ministerstvu a Ústavu zdravotnických informací a statistiky České republiky (dále jen „Statistický ústav“).

9. Významná referenční pracoviště

Všeobecná fakultní nemocnice

RES I. vedoucí lékař MUDr. Balík

RES II. vedoucí lékař MUDr. Otáhal

Fakultní nemocnice Motol

ARO prim. MUDr. Pelichovská

ARO dětská část prim. MUDr. Dlask

IKEM

ARO prim. MUDr. Kieslichová

ARO prim. MUDr. Kotulák

Ústřední vojenská nemocnice

ARO prim. MUDr. Jurenka

Nemocnice Na Homolce

ARO prim. MUDr. Stern

Fakultní nemocnice Na Bulovce

ARO prim. MUDr. Beran

ARO vedoucí lékař MUDr. Krupková

Fakultní nemocnice Hradec Králové

ARO prim. MUDr. Dostál

JIP – chirurgie vedoucí lékař MUDr. Havel

JIP – kardio vedoucí lékař MUDr. Samek

Klaudiánova nemocnice Mladá Boleslav

ARO prim. MUDr. Herold

Masarykova nemocnice Ústí nad Labem

Infekční odd. prim. MUDr. Dlouhý

Nemocnice Karlovy Vary

ARO prim. MUDr. Brázdil

Nemocnice Cheb

ARO prim. Kopecký

Nemocnice Liberec

ARO prim. Morman

ARO vedoucí lékař MUDr. Švancar

Nemocnice Jilemnice

ARO prim. MUDr. Toya