



Technická specifikace

Dodávka simulačního celku pro umělou plicní ventilaci

Tato technická specifikace popisuje vyžadované parametry jednoho funkčního celku pro simulaci umělé plicní ventilace, který sestává z 1 kusu simulátoru umělé plicní ventilace, 1 kusu pokročilého patientského simulátoru a 1 kusu ventilátoru pro umělou plicní ventilaci. Všechny tři kusy požadovaného zboží spolu musí být vzájemně plně kompatibilní.

Nabídka účastníka musí splňovat všechny níže uvedené požadavky a parametry specifikované zadavatelem. V případě parametrů vymezených minimální nebo maximální úrovní nebo rozmezím hodnot musí nabídka účastníka vyhovět alespoň stanovené požadované úrovni.

Položka č. 1 – Simulátor umělé plicní ventilace

Počet kusů: 1 ks

Simulátor plicní ventilace napodobuje výměnu dýchacích plynů, mechaniku dýchacích cest, interakci srdce a plic (např. při ztrátách krve). Umožňuje měření fyziologických parametrů ventilace. Je určen pro nácvik situací v oblasti ventilační terapie, a to pro akutní i chronické onemocnění, umožňuje funkční připojení reálných plicních ventilátorů.

Požadované vlastnosti:

- počítačově řízený realistický simulátor ventilace, určen pro pregraduální výuku všeobecného lékařství, rovněž pro výuku anesteziologů, lékařů intenzivní péče, zdravotních sester a další specializace
- věrně simuluje plicní mechaniku, rovněž simuluje výměnu dýchacích plynů a hemodynamickou odpověď
- možnost funkčně kombinovat s celotělovou figurínou – patientským simulátorem
- ovládací a didaktický software s předprogramovanými scénáři na definované úkoly
- neomezený počet instalací ovládacího softwaru, kompatibilita s OS MS Windows, doživotní aktualizace v ceně
- notebook adekvátních parametrů pro ovládání simulátoru
- integrovaný softwarový model fyziologie (zejm. řízení cirkulace, metabolismu, objemy, farmakologie)
- simulovaná možnost komplexní léčby - léky, fyzioterapie, polohování apod.
- simulovaný patientský monitor
- zobrazení parametrů a grafů charakterizujících ventilaci v reálném čase
- měřitelné parametry ventilace – minimálně: alveolární tlak, tlak v dýchacích cestách, průtok a objem ventilovaného vzduchu, dechové objemy, kapnografie
- měřitelné SpO₂ a puls (pulsním oxymetrem)
- měřitelný intrapleurální tlak (koncept transpulmonálního tlaku)
- simulovaná interakce srdce-plíce (variabilní tepová amplituda), variabilní pulsová frekvence, srdeční výdej
- možnost uživatelského programování stavů a scénářů (patientské scénáře jsou tvořeny několika předdefinovanými stavy, které spolu s integrovaným modelem fyziologie simulují průběh onemocnění)
- dálkové ovládání
- simulátor umožňuje
 - simulaci od normálního dýchání až po těžce postižené plíce
 - spontánní, neinvazivní, invazivní ventilace
 - simulování typických patologických plicních stavů – přednastavené patientské případy (zejm. ALI, ARDS, COPD)
 - reakce na terapeutické intervence (zejm. tlaková podpora, PEEP, CPAP, FiO₂)

- o recruitment manévr
- o integraci spontánního dýchání a produkce CO₂
- o integraci dýchacích odporů
- o volbu mrtvého dechového objemu
- o fyziologické reakce na terapii v reálném čase
- obsahuje komplexně zpracované výukové moduly zahrnující minimálně témata: principy umělé plicní ventilace, ARDS, COPD, weaning, rozšíření o NIV a transpulmonální tlaky u relevantních modulů, ilustrativní patientské scénáře
- možnost nastavení parametrů:
 - o dechová frekvence alespoň v rozmezí 0 – 100/minutu
 - o srdeční frekvence alespoň v rozmezí 20 – 250/minutu
 - o srdeční výdej alespoň v rozmezí 500 – 10000 ml/minutu
 - o funkční kapacita plic alespoň v rozmezí 100 – 2500 ml
 - o odpor dýchacích cest alespoň v rozmezí 5 – 150 mbar/(l/s)
 - o poddajnost dýchacích cest alespoň v rozmezí 8 – 60 ml/mbar
 - o saturace arteriálního kyslíku alespoň v rozmezí 50 – 100%
- možnost regulace hmotnostního průtoku CO₂; měřené realistické kapnogramy je možné zobrazit na jakémkoli monitoru EtCO₂:
 - o produkce CO₂ min. v rozmezí 0 – 600 mlSTPD/min
 - o pro mrtvý dechový objem je možné nastavit min. 2 hodnoty
- součástí dodávky musí být plná výbava dostupného doplňkového příslušenství (min.: model hlavy s možností ventilace přes obličejovou masku, laryngeální masku a intubace, příslušenství potřebné pro funkční propojení intubační hlavy se simulátorem, pulzní oxymetr kompatibilní se simulátorem, notebook adekvátních parametrů s nainstalovaným ovládacím a výukovým softwarem, hardwarové a softwarové součásti umožňující plnohodnotnou funkčnost ve všech uvedených bodech, hardwarové a softwarové součásti pro plnohodnotné propojení s patientským simulátorem)

Položka č. 2 – Pokročilý patientský simulátor

Počet kusů: 1 ks

Počítačem řízený, bezdrátový celotělový patientský simulátor dospělého člověka. Umožňuje realizaci fyzikálních vyšetření, monitorování vitálních funkcí, nácvik pokročilé resuscitace a provádění vybraných intervenčních zákroků. Softwarové ovládací prostředí umožňuje modifikaci vitálních funkcí a parametrů, programování patientských stavů a scénářů, záznam realizovaných zákroků, zobrazení patientského monitoru a automatické simulování lidské fyziologie.

Požadované vlastnosti:

- plná funkčnost bez jakékoliv kabeláže pro napájení, ovládání, monitorování nebo přenos dat, bez nutnosti připojení jiných vnějších přípojů, zásobníků, hadic apod.
- bezdrátová komunikace mezi ovládacím počítačem a simulátorem ošetřena proti možnosti rušení přenosu
- volitelné napájení ze sítě 230 V/50 Hz nebo vnitřní dobíjecí a vyměnitelnou baterií, umožňující nepřetržitý provoz v trvání min. 4 hod.
- skloubené končetiny, ohýb v pase
- vyměnitelné pohlavní orgány (mužské i ženské), umožňující katetrizaci
- softwarové prostředí umožňuje nastavení stavů a vitálních funkcí, a to předem i během simulace
- možné nastavení reaktivity očí, vlastností dýchacích cest, parametrů dýchání a srdeční činnosti, třesu, hlasových projevů, vitálních funkcí jako puls, tlak krve, saturace O₂, EKG, auskultačních nálezů na srdci, plicích a zažívacím traktu
- softwarové prostředí umožňuje sledování a měření parametrů KPR, jejich vyhodnocení
- ovládací software umožňuje tvorbu (programování) patientských stavů a komplexních scénářů
- neomezený počet instalací ovládacího softwaru, kompatibilita s OS MS Windows, doživotní aktualizace v ceně
- stav pacienta a jednotlivé vitální funkce je možné řídit (požadovány jsou všechny tři alternativy):

- o automaticky, naprogramovaným modelem lidské fyziologie
- o předprogramovaným stavem resp. patientským scénářem nebo
- o manuálně instruktorem
- součástí simulátoru je 1 ovládací tablet nebo notebook pro instruktora s dotykový displejem a nainstalovaným ovládacím programem
- součástí simulátoru je 1 hardwarové zařízení s dotykovým displejem s uhlopříčkou min. 17" a grafickým výstupem (např. pro projektor) sloužící jako simulovaný patientský monitor, s nainstalovaným programem umožňujícím toto využití (možnost modifikace rozmístění monitorovaných křivek a hodnot, možnost zobrazení min. 5 křivek a 10 číselných údajů)
- zařízení simuluje a simulovaný monitor zobrazuje minimálně následující parametry: HR, ABP, CVP, NIBP, CCO, SpO₂, RR, EtCO₂, teplota, čas, 12 svodů EKG, ICP PAP/PAWP/PCWP
- možnost importování souborů (např. ve formátech PDF, JPG) do ovládacího programu resp. prostředí simulovaného monitoru – diagnostické snímky a zobrazení, laboratorní výsledky apod.
- ovládací softwarové prostředí umožňuje sledování a zaznamenávání prováděných úkonů, možnost rozlišení participantů (studentů)
- Možnosti a vlastnosti dýchacích cest, dýchání:
 - o možnost orální a nazální intubace, jednostranné intubace
 - o programovatelná průchodnost dýchacích cest, otok jazyka, laryngospasmus, otok hltanu
 - o možnost nácviku technik pro zprůchodnění dýchacích cest
 - o realistická trachea pro tracheostomii nebo koniotomii
 - o vstup pro hrudní drén na obou stranách, volitelné zvukové fenomény horních cest dýchacích synchronizované s dýcháním
 - o nácvik technik odsávání
 - o plynulé ovládání frekvence a hloubky dýchání, reálné zvedání hrudníku
 - o možnost ventilace samo rozpínacím vakem nebo umělou plicní ventilací standardními plicními ventilátory, měření a záznam parametrů ventilací
 - o schopnost reálného vydechování CO₂ simulující výměnu dýchacích plynů
 - o volitelné oboustranné nebo jednostranné stoupání hrudi (simulace pneumotoraxu), resp. apnoe
 - o fyziologické a patologické dýchací zvuky, auskultační místa na přední i zadní straně hrudníku
 - o možnost oboustranné punkce hrudníku možnost nastavení hodnoty elasticity a odporu dýchacích cest
 - o simulace cyanózy
- Požadavek na kompatibilitu se simulátorem umělé plicní ventilace:
 - o plnohodnotná kompatibilita patientského simulátoru se simulátorem umělé plicní ventilace, který je součástí stejného výběrového řízení
 - o možné fyzické integrování resp. propojení simulátoru umělé plicní ventilace s dýchacími cestami patientského simulátoru, součástí softwarová podpora jejich plně funkčního propojení
 - o patientský simulátor tak následně kombinuje vlastní funkce s funkcemi simulátoru umělé plicní ventilace, simuluje výměnu dýchacích plynů, různé ventilační patologie atd.
- Možnosti a vlastnosti oběhového systému, činnosti srdce a periferních cév:
 - o měření krevního tlaku auskultací
 - o snímání saturace kyslíku reálným pulsním oxymetrem
 - o puls synchronizovaný s krevním tlakem (intenzita), tepem a EKG, dostupný minimálně karotický, radiální, brachiální, femorální, popliteální a pedální puls
 - o možný IV vstup na paži (místo pro vpich nebo kanyla)
 - o místa pro podkožní a intramuskulární injekce
 - o intraoseální přístup na holeni
 - o stlačení hrudi při resuscitaci jsou měřena a zaznamenávána, vytvářejí hmatatelný puls, který je také zobrazen na monitoru vitálních funkcí
 - o možnost reálné defibrilace elektrickým výbojem a kardioverze

- o možnost nastavení srdečních fyziologických i patologických auskultačních nálezů, jejich frekvence a intenzity, srdeční ozvy jsou synchronizované s EKG
- o možnost snímání 3-svodového EKG reálným přístrojem, možnost zobrazení 3-svodového resp. 12-svodového EKG na virtuálním monitoru, databáze patologických EKG signálů
- o automatická identifikace typu léčiva a jeho objemu vstříknutého do žíly
- Možnosti a vlastnosti nervové soustavy:
 - o automatické ovládání mrkání fyziologickým modelem, možnost nastavení rychlosti mrkání
 - o reakce zornic na světlo – reakce pravé a levé zornice nastavitelná zvlášť, nastavení roztažení zornice
 - o simulace třasu (záchvaty, křeče)
- Vokalizace, hlasové projevy:
 - o předem (výrobce) nahrané zvuky, slova, věty
 - o možnost nahrání vlastních zvuků, reakcí, odpovědí apod.
 - o bezdrátový přenos zvukového signálu, umožňuje instruktorovi „mluvit ústy“ simulátoru
- Požadované náhradní díly a spotřební součásti:
 - o min. 5 ks náhradní trachea resp. její část nebo vložka pro nácvik tracheostomie a koniopunkce
 - o min. 5 ks náhradní žíly horní končetiny pro nácvik IV přístupu
 - o min. 5 ks náhradní holenní kost resp. její část nebo vložka pro nácvik IO přístupu
 - o min. 1 ks kůže hrudníku, náhradní kůže pro místa vpichu (vstupu) při punkci a drenáži hrudníku
 - o min. 2 ks kůže ruky, náhradní kůže pro místa vpichu při IV punkci
 - o min. 2 ks kůže nohy resp. předkolení, náhradní kůže pro místo vpichu při IO punkci
 - o krevní koncentrát pro min. 10l simulované krve
 - o min. 3 ks lubrikantu ve spreji o objemu min. 100 ml

Položka č. 3 – Ventilátor pro umělou plicní ventilaci

Počet kusů: 1 ks

Ventilační jednotka určena pro použití při akutní podpoře dýchání a pro pokrytí ventilačních potřeb pacientů. Umožňuje kompletní monitorování a efektivní terapii pro dospělé pacienty i děti.

Požadované vlastnosti:

- jednoduchá údržba, flexibilita
- didakticky názorné uživatelské prostředí a uspořádání
- provoz nezávislý na inženýrských sítích a centrálních rozvodech (možný provoz na baterii, ventilační průtok generován turbínou)
- využití nezávislé na lokalitě, vhodný pro operační sál, JIP, domácí prostředí i ventilaci během transportu
- ovládací SW prostředí v češtině i angličtině
- automatická kontrola ventilace a oxygenace, zohledňující cíle definované ošetřujícím lékařem (objemy, tlaky, frekvence) a fyziologii pacienta; zobrazení cílových a aktuálních hodnot ventilace na monitoru
- grafická vizualizace plic se znázorněním vybraných relevantních parametrů v reálném čase, intuitivní znázornění plicní mechaniky, aktuálních podmínek a ventilační podpory
- možnost zobrazit min. 50 monitorovaných parametrů (v relevantní formě číselných údajů, křivek, smyček, dlouhodobých trendů)
- možnost současného zobrazení až 8 křivek nebo smyček na monitoru současně
- možnost zobrazení, záznamu a exportu trendů parametrů ve formě křivek
- integrovaný pneumatický nebulizér (průtok min. 8l/min.)
- adaptivní ventilační režimy
- ventilační režimy řízené hodnotami objemu resp. tlaku
- režimy neinvazivní ventilace
- režim „high-flow“ kyslíkové terapie
- mechanický ventilační režim

- nástroje pro „recruitment“ manévr
- dechová frekvence min. v rozmezí 1 – 150 dechů/min. v různých ventilačních režimech
- trvání inspirační fáze ventilace min. v rozmezí 0,1 – 10 s
- dechový objem (tidal volume) min. v rozmezí 0,04 – 2 l v různých režimech
- inspirační tlak min. v rozmezí 0 – 100 mbar
- koncentrace O₂ v rozmezí 21 – 100% (krok 1 %)
- PEEP v rozmezí min. 0 – 50 mbar
- CPAP v rozmezí min. 0 – 30 mbar v různých ventilačních režimech
- I:E poměr min. v rozmezí 1:9 až 4:1
- měření a zobrazované veličiny minimálně v rozsahu: tlaky v dýchacích cestách, dechový objem, minutový dechový objem, dechová frekvence, FiO₂, EtCO₂, SpO₂, I:E, poddajnost (compliance) a odpor (resistance)
- senzory pro měření všech požadovaných parametrů (zejm. SpO₂ senzor pro dospělého a dítě, O₂ senzor, CO₂ senzor pro kapnometrii dospělých i dětí, flow senzor pro měření tlaku)
- nastavitelné alarmy pro rozličné veličiny (tlaky, objemy, časy, frekvence, saturace, koncentrace, puls, apnoe apod.)
- obličejové masky pro neinvazivní ventilaci velikosti S, M a L (min. 3 ks z každé velikosti)
- konektivita: přenos dat – USB konektor, digitální grafický výstup pro zapojení projektoru (DVI, HDMI resp. DisplayPort), RJ-45 konektor (ethernet)
- min. 10 ks náhradní expirační ventil
- min. 10 ks náhradní flow senzor
- min. 20 ks náhradní dýchací okruh pro dospělého a pediatrického pacienta, umožňující plnohodnotné využití ventilátoru ve specifikovaném rozsahu, jednorázový
- monitor min. 15“, doteková obrazovka
- podvozek resp. vozík s antistatickými kolečky s brzdou
- napájení 230 V/50 Hz
- záložní baterie na min. 45 min. provozu

Záruka – platí pro všechny položky

- Je požadovaná rozšířená pětiletá záruka.
- Všechny tři přístroje jsou dodávány jako celek a je požadována záruka na jejich funkčnost jako celku i jednotlivých dílčích částí.