

Cheirón[®] 
...dýcháme za Vás.



TESTCHEST™

RESPIRAČNÍ „LETECKÝ“ SIMULÁTOR

- PODPORUJE VŠECHNY ZPŮSOBY UMĚLÉ PLICNÍ VENTILACE
- ANESTEZIE, INTENZÍVNÍ PÉČE, URGENTNÍ MEDICÍNA, DLOUHODOBÁ VENTILACE A DOMÁCÍ PÉČE
- FYZIOLOGICKÁ ČASOVÁ ODPOVĚĎ NA TERAPEUTICKÉ ZMĚNY



AQAI
SIMULATION CENTER MAINZ

www.cheiron.eu

RESPIRAČNÍ „LETECKÝ“ SIMULÁTOR

TESTCHEST™

RESPIRAČNÍ „LETECKÝ“ SIMULÁTOR

AQAI Simulační centrum Mainz, Německo, a Organig Landquart, Švýcarsko, zkombinovaly své zkušenosti v medicínském výcviku, nejmodernějších technologiích a matematickém modelování proto, aby vytvořily inovativní produkt: simulátor TestChest™.

Tento moderní plicní simulátor je jedinečnou pomůckou pro základní i rozšířený výcvik anesteziologů, lékařů v intenzivní péči i sesterského personálu. Pro bezpečnost pacientů s respiračním selháním je tento výcvik stejně důležitý jako letecké simulátory při výcviku pilotů: umožňuje školení v prostředí, kde nehrozí ohrožení pro školené se ani pro pasažéry (pacienty).

Zvířecí modely psů a prasat se pro získávání zkušeností a dovedností, které jsou součástí ventilační péče, managementu hemodynamiky a fyziologie kardio-respiračních interakcí stále používají, nicméně přestože jsou tyto modely realistické, je výcvik na animálních modelech fragilní a obtížně reprodukovatelný.

- **TestChest eliminuje** potřebu experimentů na zvířatech a představuje průlom ve výcviku zdravotnického personálu.
- **TestChest realisticky kopíruje** plicní mechaniku, výměnu plynů a hemodynamické odpovědi.
- **TestChest simuluje respiraci** od normálního spontánního dýchání až po mechanickou ventilaci při závažném plicním onemocnění.
- **TestChest je programovatelný** a může být ovládán dálkově tak, aby simuloval bezpříkladný vývoj onemocnění i proces zotavování.



OD VÝCVIKU DOVEDNOSTÍ AŽ PO KOMPLEXNÍ SIMULACI

Nabízíme zde přehled rodiny produktů TestChest a jejich různých volitelných možností. Je možné je libovolně kombinovat podle vašeho přání; kdykoli je možné přidat další možnost.

	Samostatný TestChest	Intubací hlava	Výukový modul NIV	Možnost transpulmonárního tlaku	Možnost monitorace	Kombinace s plně osazenou figurínou
Základní řídicí software (Basic Control Software)	X	X				
Rozšířený software (Advanced)	X	X			X	X
Výukový modul UPV – Základy (Basic)	X	X				
Výukový modul UPV – Pokročilý (Advanced)	X	X			X	X
Výukový modul ALI/ARDS	X	X	X	X	X	X
Výukový modul COPD	X	X	X		X	X
Výukový modul Odvykání/svalová únava	X	X	X		X	X

RESPIRAČNÍ „LETECKÝ“ SIMULÁTOR

TESTCHEST™

TESTCHEST™ – SRDCE „RESPIRAČNÍHO LETECKÉHO SIMULÁTORU“

Podporuje všechny typy umělé plicní ventilace při anestezii, v intenzivní péči, urgentní medicíně, dlouhodobé ventilaci a v domácí péči.

Dvojice měchů poháněných lineárním motorem vytváří objem, poddajnost a aktivní dechové cykly. Unikátní konstrukce završují integrované rezistory dýchacích cest s možností volby různých typů mrtvých prostorů. Esovitá křivka tlak-objem vytváří realistickou odpověď na různé formy ventilační podpory.

TestChest nabízí fyziologickou časovou odpověď na terapeutické změny a zaručuje tak výrazný prožitek v reálném čase. TestChest obsahuje oddělitelný kalibrační modul s velmi přes-

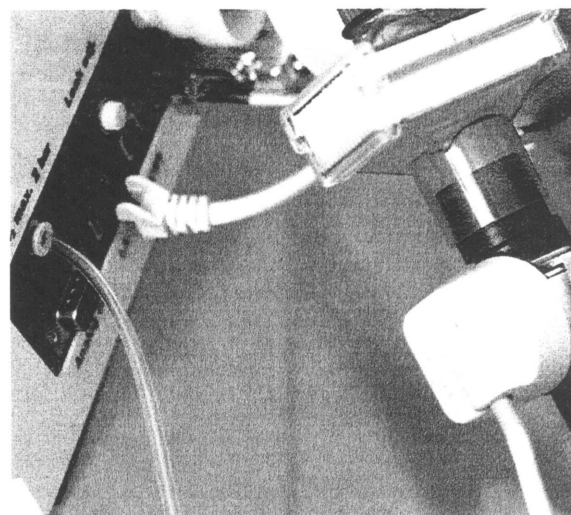
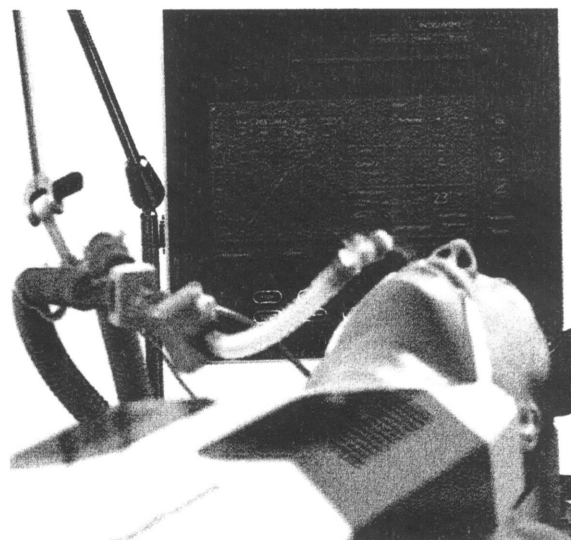
nými senzory a může proto sloužit i jako reference pro testování ventilátorů.

Hlavní funkce

Na rozdíl od mechanických plic má TestChest velmi unikátní vlastnosti, pokud se jedná o nelineární poddajnost a hysterezi mezi křivkami inspiračního / expiračního tlaku a průtoku.

Základní konfigurace

Parametr	Mínimální	Maximální	Jednotky
Funkční reziduální kapacita	100	4000	ml
Celková compliance	8	60	ml/hPa
Kompliance hrudní stěny	3	200	ml/hPa
Rezistence dýchacích cest	RP _{5'} , RP _{20'} , RP _{50'} , RP _{200'}		
Dolní inflexní bod	0	100	hPa
Horní inflexní bod	1	100	hPa
Alveolární tlak	-30	+75	hPa
Spontánní dechová aktivita (P0.1)	0	15	hPa / (100 ms)
Spontánní dechová frekvence	0	100	d/min



www.cheiron.eu

RESPIRAČNÍ „LETECKÝ“ SIMULÁTOR

TESTCHEST™

DOPLŇKOVÉ MOŽNOSTI A FUNKCE PRO TESTCHEST

TestChest používá pro simulaci křivky kyslíkové saturace umělý „prst“. Tepová amplituda se může měnit v závislosti na různých stavech intravaskulárního plnění. Interakce srdce-plíce se tímto způsobem modelují s podporou nejnovějších generací ventilátorů pracujících v pokročilých nebo automatických ventilačních režimech.

Funkce pulsního oximetru

Parametr	Minimální	Maximální	Jednotky
Saturace arteriální krve kyslíkem	50	100	%
Frakce zkratu	0	97.5	%
Srdeční frekvence	20	300	t/min
Srdeční výdej	500	10000	ml/min
Interakce srdce-plíce	variací tlaku a pulsace při 10, 20 a 30 cm H ₂ O		
Recruitment	Tlakové limity, individuální rychlostní a časové konstanty		

TestChest je možné vybavit ovladačem průtoku pro tvorbu CO₂. Spolu s nastavitelným mrtvým prostorem

je možné vytvářet realistické kapnografické křivky, které lze zobrazovat na jakémkoli monitoru CO₂.

Funkce produkce CO₂

Parametr	Minimální	Maximální	Jednotky
Produkce CO ₂	0	600	ml STPD/min
Mrtvý prostor	malý 175 ml, střední 190 ml, velký 205 ml		

TESTCHEST - SOFTWARE BASIC CONTROL

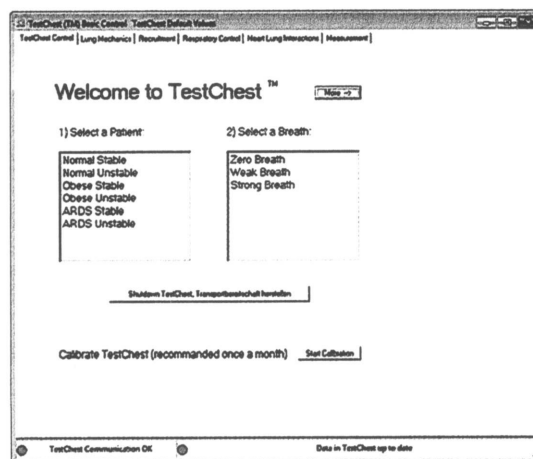
Program Basic Control je nedílnou součástí TestChest a pracuje s každým počítačem PC vybaveným operačním systémem Windows.

TestChest je konstruován tak, aby neměl žádné ovladače kromě napájecího spínače, proto je možné jej umístit kdekoli a není potřeba žádná vazba s vlastním modelem. Veškerá komunikace je zajištěna prostřednictvím standardní komunikační sítě používající protokol TCP/IP. Program Basic Control po spuštění automaticky vytvoří komunikační spojení s TestChest. Do TestChest se zavede výchozí sestava standardních parametrů představujících zcela zdravé a pasivní plíce. Indikátory slouží k tomu, aby si uživatel stále uvědomoval stav probíhající komunikace.

Vlastnosti programu Basic Control:

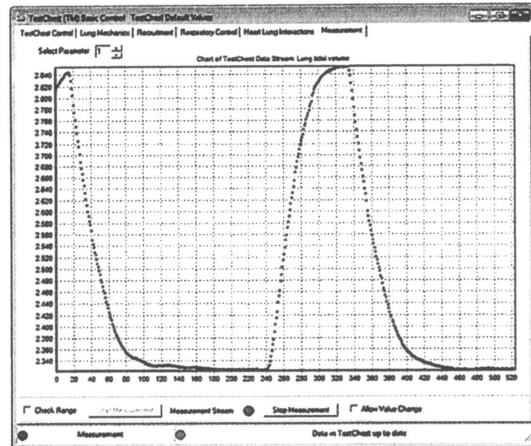
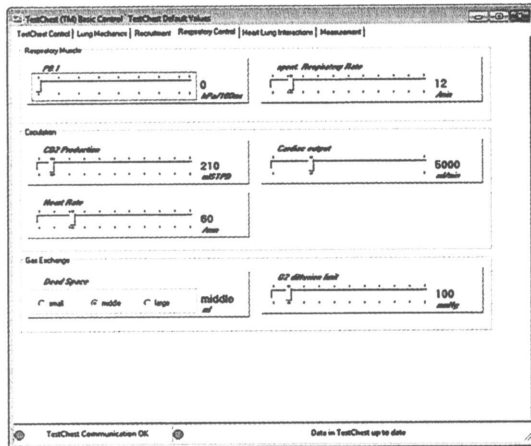
- Výběr přednastaveného pacienta
- Výběr přednastavených spontánních dechů
- Spuštění kalibrační procedury

Tyto funkce umožňují okamžitě použít všechny pokročilé vlastnosti TestChest.



RESPIRAČNÍ „LETECKÝ“ SIMULÁTOR

TESTCHEST™



Pro uživatele, kteří chtějí mít tu možnost ovlivňovat parametry přímo, program Basic Control umožňuje přístup ke všem hodnotám, které jsou použity pro nastavení umělých plic ve fyziologickém modelu TestChest. Tyto hodnoty zahrnují FRC, předpokládanou FRC, celkovou poddajnost a poddajnost hrudní stěny, interakci srdce-plíce, nelinearit (esovitý průběh) smyčky tlak-objem a mnohé další. Nastavení je možné uložit do nového patientského záznamu.

Senzory uvnitř TestChest umožňují stahovat naměřená data, např. intrapulmonální tlak, intrapleurální tlak nebo křivky průtoky a objemu.

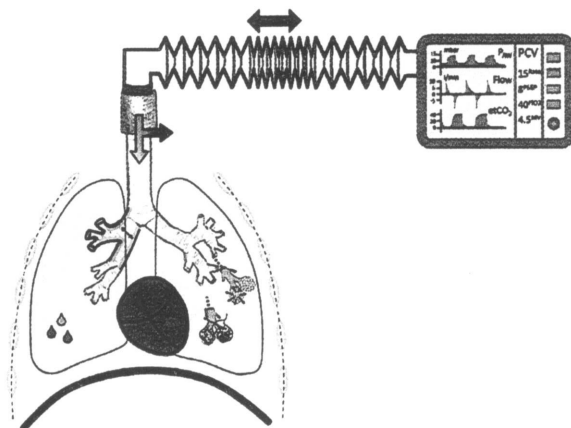
Jako příklad výukových modulů, společnost AQAI dodává zdarma výukový modul „**Umělá plicní ventilace – Základy**“, použitelný v programu Basic Control.

ROZŠÍŘENÝ PROGRAM ADVANCED

Rozšířený program Advanced přidává do TestChest další pohledy a pocity

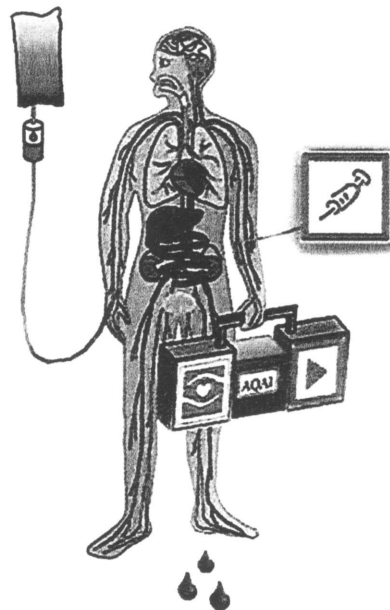
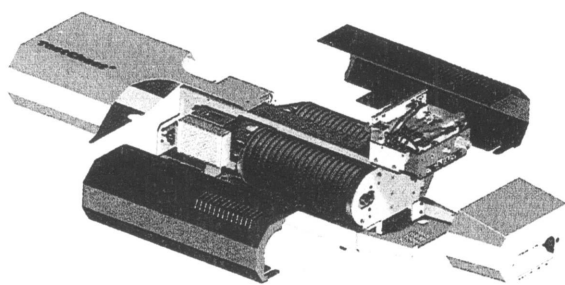
Jednoduchým pohybem myši se zvýrazní různé parametry, které je možné nastavovat. Kliknutím na zvýrazněnou část se otevře rozbalovací okno s velice intuitivním přístupem ke všem parametrům. Rozšířený program Advanced přidává k respiračním modelům TestChest rozšířený fyziologický model, ovládání cirkulace, metabolismu, objemů, farmakologie apod. Tyto modely tak umožňují získat pohled na celého pacienta a léčit ho pomocí léků, fyzioterapie, polohování atd. Kliknutím na monitor se otevře okno, ve kterém je možné zobrazit určité parametry respiračního a oběhového systému: prostě úplný obraz pacienta.

Kliknutím na obrázek „rádio“ se otevře přehrávač scénáře jako integrální součásti programu Advanced. Scénáře obsahují různé stupně, ovlivňující fyziologické modely a popisují vývoj simulovaného pacienta.



Rozšířený program Advanced přidává do TestChest další pohledy a pocity

- **Program TestChest Advanced** je jak předem konfigurovaným nástrojem tak i vysoce flexibilním otevřeným systémem: zkušený uživatel může modely otevřít, upravit a vytvořit tak individuální reakce.
- **Všechny výukové moduly** (kromě modulu „Umělá plicní ventilace – Základy“) využívají rozšířený program Advanced a jsou jeho integrovanou součástí.

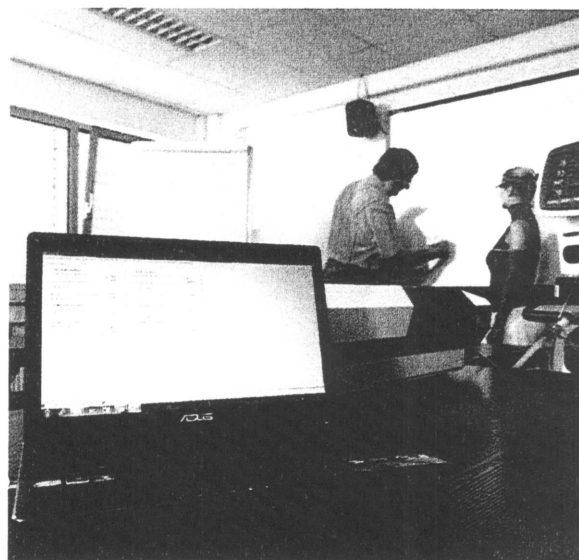


VÝUKOVÉ MODULY – UMĚLÁ PLICNÍ VENTILACE „JAK SE STÁT RESPIRAČNÍM ODBORNÍKEM“

AQAI vyvinul několik výukových modulů speciálně koncipovaných pro TestChest. Součástí každého TestChest je základní modul „Umělá plicní ventilace – Základy“ je. Všechny ostatní výukové moduly používají rozšířený program Advanced.

Všechny výukové moduly mají standardizovanou strukturu:

- **Program AQAI TestChest Advanced Control**
- **Předem naprogramované scénáře** pro různé úlohy. Uživatel může pracovat v rámci lekce krok za krokem nebo může začít na určité úrovni. V každém případě je TestChest automaticky předem naprogramován společně se správnými reakcemi. Křivky je možné odvozovat z ventilátoru nebo ze software, který bude v reálném čase zobrazovat grafy průtoku, objemu, tlaku, parametrů výměny plynů a další.
- **Prezentace v PowerPoint** ve kterých je vysvětlena koncepce umělé plicní ventilace. Tyto prezentace je možné použít jako úvod určitého tématu.
- **Seznam odkazů.**



VÝUKOVÝ MODUL - „ZÁKLADY“

Modul „Umělá plicní ventilace – Základy“ je vyvinut pro zobrazení základů umělé plicní ventilace.

Jsou zde analyzovány ovládací mechanismy nejběžnějších ventilátorů, které je možné okamžitě využít v rámci TestChest. Tím je dosažen intenzivnější proces učení, protože uživatel-nováček bude krok za krokem prováděn světem umělé plicní ventilace. Ostatní témata zahrnují způsob nastavení ventilátoru, jak interpretovat hodnoty a tvary křivek, jak optimalizovat nastavení ventilátoru, aby bylo dosaženo stabilního stavu ventilace.

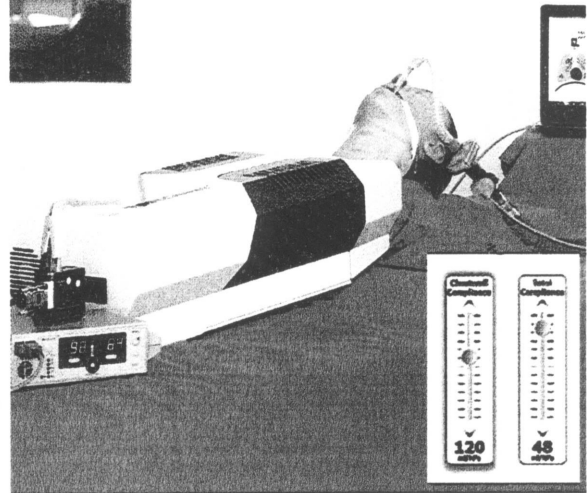


Cíle výuky: „ZÁKLADY“

UŽIVATEL BUDE SCHOPEN:

ZÁKLADY

- Pochopit koncepci umělé plicní ventilace, jako řízení průtoku, tlaku, objemu, průtokové synchronizace, tlakové synchronizace.
- Pochopit poddajnost a rezistenci.
- Nastavit různé ventilátory tak, aby byl dosažen stabilní stav ventilace.
- Interpretovat průběhy křivek a hodnot odvozených z ventilátoru.



VÝUKOVÝ MODUL - „POKROČILÝ“

Tento modul vytváří pocit léčby celého pacienta. Řada scénářů znázorňuje více sofistikovaných režimů umělé plicní ventilace a umožňuje četná nastavení, která lze hodnotit a optimalizovat.

Po projití celého modulu uživatel pochopí nastavování všech moderních ventilátorů a bude schopen

použít nejlepší ventilační terapii pro jednotlivého pacienta.

Cíle výuky „POKROČILÝ“

UŽIVATEL BUDE SCHOPEN:

POKROČILÝ

- Pochopit pojem nelineární křivky poddajnosti, dolní a horní inflexní body.
- Pochopit pojem časových konstant.
- Definovat správnou hodnotu PEEP.
- Pochopit rozdíly mezi externím a interním PEEP.
- Pochopit pojem tlakové podpory a režimu smíšené zástupové a spontánní ventilace, jako je BIPAP nebo APRV.
- Podporovat různé způsoby spontánní dechové aktivity.
- Optimalizovat nastavení ventilátoru podle různých pravidel: ventilace s malými dechovými objemy, předcházet barotraumatu, předcházet vzniku atelektáz, rozpoznat limity ventilace.
- Interpretovat průběhy křivek a hodnot odvozených z ventilátoru.