

Plec de prescripcions tècniques - Simulador de pacient adult ELEVATE Apollo (1 unitat)

Característiques generals del subministrament

1. Simulador mida adult, completament lliure de fils amb sistemes pneumàtics, elèctrics i fluids incorporats en el cos
2. Mobilitat en les articulacions: colzes, genolls, canells i turmells.
3. Braços desmuntables a l' alçada dels colzes.
4. Cames desmuntables a l' alçada dels genolls per aplicació senzilla d' amputacions i facilitar el transport
5. Programari i ordinador o Tablet per a maneig del simulador
6. Programari de monitor multiparamètric de pacient
7. 4 llicències de programari de desenvolupament de casos clínics
8. Instal·lació i configuració del simulador
9. S' inclouran la configuració i proves de funcionament. Tots els costos de mà d' obra i transports hauran de ser assumits per l' empresa contractista.

Característiques específiques del simulador de pacient

1. Via aèria superior dissenyada a partir de Tomografia computada d'un pacient real per permetre diversos procediments per obertura de la via aèria incloent intubació orotraqueal, nasotraqueal, tubs endotraqueals, mascareta laríngia (LMAs) i intubació en bronqui dret
2. Anàlisi avançada de la RCP d'acord amb les guies de l'AHA i ERC 2015, incloent pressions de perfusió coronària i cerebral
3. Tanc de sang d' 1,5 litres que permet dos llocs de sagnat simultanis amb tres cabals ajustables
4. Inserció bilateral del tub toràcic amb sortida de líquid i registre a través del programari de canvis en el volum intrapleural
5. Canalització endovenosa bilateral en braços
6. Injecció IM (deltoides dret)
7. Descompressió de pneumotòrax bilateral
8. Coll, colzes, canells, genolls i turmells articulats
9. Ulls parpadejants
10. Pupil·les reactives a la llum automàticament
11. Mida i resposta pupil·lar modificable en temps real a través de programari
12. Accés intraòssi humeral
13. Col·locació tub de traqueotomia
14. Inclou almenys 4 experiències clíniques simulades: Anafilaxi, Insuficiència cardíaca amb edema pulmonar, asma greu i hematoma subdural

Especificacions Tècniques del simulador

Via Aèria	
Via aèria superior realista	Permetrà laringoscòpia directa, intubació nasal o orotraqueal així com l'ús de dispositius de via aèria difícil com ara tubs endotraqueals, mascaretes laríngies i altres dispositius de via aèria difícil.

	El simulador haurà de detectar i respondre adequadament quan es produeix una intubació selectiva del bronqui dret. La intubació selectiva resultarà en una elevació unilateral del tòrax, així com sorolls respiratoris unilaterals.
Distensió gàstrica	La intubació en esòfag resultarà en una distensió gàstrica i l'absència de sorolls respiratoris, elevació del tòrax i CO2 espirat.
Trencament de dent	La graella de dents incisives i canines superiors es podrà desprendre si la laringoscòpia s'ha realitzat de forma incorrecta.
Edema de llengua	Permetrà simular un edema de llengua parcial o complet.
Edema de paret posterior de faringe	Permetrà obstruir la visió de la laringe per prevenir la intubació, però permetent la ventilació, per poder crear un escenari de "no es pot intubar, sí que es pot ventilar".
Laringoespasme	Es tancaran les cordes vocals, prevenint la intubació, així com la ventilació. Quan es combini amb l'edema de paret posterior de faringe es crearà un escenari de "no es pot intubar ni ventilar".
Membrana cricotiroidea	Permetrà la realització de cricotiroidotomia, ventilació amb jet transtraqueal i tècniques d'intubació retrògrada amb guia.

Sistema Cardiovascular	
Compressions toràciques	Les compressions toràciques adequades resultant en circulació simulada, despesa cardíaca, modificació de les pressions arterials centrals i perifèriques i retorn de CO2.
Anàlisi de RCP avançada	Programari d'anàlisi de RCP integrat que segueixi els estàndards de les guies de 2015 de l'AHA. El monitor de RCP s'utilitzarà per valorar l'eficiència de les intervencions de RCP i oferirà diverses estadístiques, incloent-hi la posició actual de les mans, freqüències de compressió i ventilació, volum de ventilació, ràtios de compressió i ventilació, així com profunditat de les compressions.
ECG de 5 derivacions	ECG de 5 derivacions que es puguin mostrar en un monitor estàndard. Pin de contacte al tòrax per a cadascuna de les derivacions. Les ones d'ECG podran ser vistes en el monitor tàctil del pacient. Ritmes cardíacs normals i anòmals estaran completament sincronitzats amb la fisiologia del pacient (per exemple, la pressió arterial i la despesa cardíaca).
ECG de 12 derivacions	Permetrà simular un ECG de 12 derivacions. L'ECG de 12 derivacions generarà les ones corresponents a les derivacions dels membres (I, II, III, aVF, aVL, aVR) i les precordials (V1, V2, V3, V4, V5, V6). Es podran mostrar qualsevol d'aquestes derivacions en el propi monitor. El monitor permetrà generar una imatge d'una

	impressió d'un ECG real (amb el mateix disseny que els ECG realitzats amb els electrocardiògrafs normals, amb 10 segons de ritme), que apareixerà a la pròpia pantalla del monitor multiparàmetric.
Polsos	Caròtida, braquial, radial, femoral, poplítia, tibial posterior i pèdia. Aquests polsos podran ser palpats bilateralment i estaran sincronitzats amb el cicle cardíac. L' absència de pols ocorrerà de forma automàtica si la pressió arterial sistòlica disminueix per sota dels llindars específics.
Desfibril·lació i cardioversió real o simulada.	Desfibril·lació i cardioversió amb nivells d'energia reals i desfibril·lador real (o simulada a través de l'ordinador d'instructor) Monitoratge real d'electrocardiograma a través d'electrocardiògraf i/o monitor desfibril·lador (pales i/o elèctrodes) Reconeixement de l' energia descarregada amb desfibril·ladors monofàsics o bifàsics.
Marcapassos cardíac	Es podrà col·locar un marcapassos transtoràcic (extern) real. L' estimulació resultarà en canvis fisiològics en la pressió arterial i la despesa cardíaca.
Pressió arterial	Es podrà realitzar un mesurament de la pressió arterial bilateral a través d'un esfigmomanòmetre i un estetoscopi (fonendoscopi). La pressió arterial variarà en funció de la fisiologia del pacient i les intervencions realitzades sobre aquest.

Sistema Respiratori	
Respiració espontània	Respiració normal, condicions fisiopatològiques com atelèctasis, pneumotòrax, asma i EPOC.
CO2 espirat	Mesurament de la presència o absència de CO2 durant la ventilació amb pressió positiva. Exhalació de CO2 a través de la via aèria del pacient Capnografia en el monitor multiparamètric subministrat
Pneumotòrax i hemotòrax	Augment en el volum intrapleural, que desencadenarà una respiració i ventilació asimètrica.
Elevació del tòrax	Sincronitzada amb la ventilació (espontània o mecànica). Elevació major o menor, en proporció amb el volum tidal.

Pulsioximetria	Sonda simulada de pulsioximetria SpO2 i corba en el monitor multiparamètric. La corba del monitor desapareixerà si la sonda es retira del dit del pacient
Oclusió bronquial	Es podrà ocloure completament el bronqui principal dret o esquerre, simulant una obstrucció de via aèria baixa. Això es tradueix en la impossibilitat de ventilar els pulmons, amb una elevació asimètrica del tòrax.
Reordenació amb ressuscitador	Suportarà la ventilació amb ressuscitador.
Descompressió amb agulla	Es podrà realitzar d' una descompressió amb agulla d' un pneumotòrax de forma bilateral, en la línia medioclavicular del segon espai intercostal.
Tub toràcic	Es podrà col·locar un tub de tòrax de forma bilateral, en el cinquè espai intercostal.

Vies d' Accés	
Sagnat	Tanc d' almenys 1,5 litres de capacitat per a sang. El sagnat simulat podrà realitzar-se a través de 2 ports de sagnat (superior i inferior), que poden ser controlats i poden sagnar simultàniament des del tanc intern. Permetrà simular sagnat arterial o venós. El sagnat arterial permet 3 fluxos de diferent intensitat.
Accés IV	La canalització intravenosa serà accessible bilateralment al dors de les mans, avantbraços i regió antecubital dels braços. Els fluids i la medicació podran ser administrada de forma intravenosa. Les respostes fisiològiques a la medicació seran calculades automàticament i reflectides en el maniquí.
Injeccions intramusculars (IM)	Permetrà l' administració d' una injecció intramuscular en el deltoides. Els llocs d' injecció estaran localitzats a l' espatlla dreta.
Urinari	Podrà ser configurat amb genitals masculins o femenins. Tots dos permeten el sondatge urinari. El sistema genitourinari permetrà simular la despesa urinària.

Neurològic	
Convulsions	Podrà tremolar de cap a peus, simulant convulsions.

Sons	
Respiratoris	Els sorolls respiratoris normals i patològics estaran sincronitzats independentment amb la ventilació del pulmó dret i esquerre. Podran ser auscultats tant anterior com posteriorment al tòrax.
Cardíacs	Els sorolls cardíacs normals i patològics estaran sincronitzats amb el cicle cardíac i són audibles amb un fonendoscopi (estetoscopi) convencional. Els sorolls cardíacs podran ser auscultats en els focus habituals (vora esternal superior esquerre i dret, vora esternal inferior dret i àpex).
Vocals	Sons programables tant d'home com de dona estaran disponibles. També s'inclouran sorolls com: estridor, esbufeg, plor, ennuegament, gemecs, tos curta i vigorosa o tos suau.
Veu	Disponibilitat una gran varietat de veus pre programades (tos fort o suau, crits, grunyit, "yes", "no", "ouch", "my leg hurts", "my ches is tight", "owe, that hurts", i altres).
Veu mitjançant transmissió sense fil	A través del micròfon es podrà transmetre de forma sense fil qualsevol resposta, que serà reproduïda a través dels altaveus que el maniquí té al seu cap. El volum del micròfon podrà ser ajustat des del mateix micròfon.
Intestinals	Els sorolls intestinals podran escoltar-se en qualsevol dels 4 quadrants (superior dret, superior esquerre, inferior dret i inferior esquerre). Els sorolls podran ajustar-se de forma independent en cada regió anatòmica. Podran ser ajustats a: ○ Normals ○ Hipoactiu ○ Hiperactius ○ Absents

○ **Model matemàtic de resposta del sistema pulmonar.** El sistema ha de calcular automàticament les pressions parcials de gas alveolar i arterial en resposta a la ventilació, la fracció d'oxigen inspirat, fracció de shunt intrapulmonar i intercanvi metabòlic de gasos.

■ Durant la respiració espontània, el simulador de pacient respirarà amb una freqüència respiratòria i un volum tidal espontàniament controlats per mantenir normocapnia i una oxigenació adequada.

■ L'apnea o hipoventilació es traduirà automàticament en hipercapnia, hipoxèmia, disminució de la saturació d'oxihemoglobina i taquicàrdia.

■ Reordenació amb pressió positiva o el retorn de la ventilació espontània, inverteixen automàticament l'apnea (sempre que el pacient no hagi expirat a causa d'un col·lapse cardiovascular), amb la resposta corresponent a la freqüència i al volum tidal de respiració.

■ El simulador del pacient respondrà automàticament a la fracció d'oxigen inspirat present, com en el cas d'inhalació de fum o oxigen suplementari.

○ **Model matemàtic de resposta farmacològic.** Haurà d' incloure un model matemàtic farmacològic que calculi de forma automàtica la farmacocinètica i la farmacodinàmica per, almenys, 65 medicaments intravenosos i inhalats, produint els canvis corresponents en els símptomes clínics del pacient i en els paràmetres monitoritzats. Per exemple, un pacient que rep un relaxant muscular, automàticament mostrarà hipoventilació, tancament de parpelles, disminució de la saturació d'oxihemoglobina i taquicàrdia. La ventilació amb pressió positiva establitzarà el pacient fins que el fàrmac sigui metabolitzat i eliminat, retornant el pacient a la ventilació espontània i a constants vitals establitzades.

L'instructor només necessitarà introduir la dosi del fàrmac – totes les respostes del pacient són automàtiques, dependents de la dosi i segueixen una pauta apropiada en el temps.

- Permetrà incloure una rèplica de ventilador d'UCI o ventilador de transport totalment compatible i integrada amb el simulador adult i els següents modes ventilatoris i paràmetres ajustables per l'operador per a cada mode de ventilació:
 - **Ventilació controlada per volum (VCV):** VT, PEEP, Trigger de flux, RR, Temps de pausa, Rampa inspiratòria, I:E, FiO2
 - **Reordenació controlada per pressió (PCV):** Pi, PEEP, ΔPsupp, Trigger de flux, RR, Rampa inspiratòria, I:E, FiO2
 - **Pressió positiva contínua a la via aèria (CPAP+PSV):** PEEP, ΔPsupp, Trigger de flux, Rampa inspiratòria, Inspiració inal %, FiO2, Tapnea, ventilació en apnea (Pinspiratòria, RR, I:E)
 - **Reordenació de suport de volum (VSV):** PEEP, Trigger de flux, VT, Augment de Ti, Fi d'Inspiració, FiO2, Tapnea, ventilació en apnea (VTidal, RR, I:E).
 - **Assistència ventilatòria ajustada neuralment (NAVA):** PEEP, Disparo de Edi, Disparo de Flujo, Nivell de NAVA, FiO2, Tapnea, Respatller de Pi, Respatller de RR, Respatller de I:E
 - **Ventilació mandatària intermitent sincronitzada (SIMV):** PEEP, ΔPsupp, Flow Trigger, VT, RR, Tpause, Rampa inspiratòria, I:E, Inspiració final %, FiO2
- Compatibilitat i integració del software ELEVATE MAESTRO amb el sistema ELEVATE Learning Space del qual ja disposa la Facultat de Medicina de la UdG:
 - El software que gestiona i que va integrat amb l'adquisició de l'equipament del maniquí és ELEVATE MAESTRO.
 - Integració i comunicació del simulador i els seus perifèrics amb el sistema.

- Es podrà realitzar el disseny complet d'escenaris (experiències clíniques simulades) incloent la programació, edició i emmagatzematge des del sistema ELEVATE Learning Space i aquestes se sincronitzarà automàticament amb el programari de control del simulador ELEVATE MAESTRO. D'aquesta manera els professors podran dissenyar in situ o remotament els escenaris d'entrenament en el sistema Learning Space, quedant aquesta informació perfectament emmagatzemada i organitzada en un repositori central
- Es podrà controlar directament el simulador des de la mateixa finestra de gravació del sistema ELEVATE Learning Space sense necessitat que haver d'obrir en una segona aplicació el programari de control del simulador, la qual cosa facilitarà de forma important l'ús del sistema per part del professorat del centre.
- Totes les dades del simulador se sincronitzen de forma automàtica amb el sistema Learning Space per poder realitzar un Debriefing de forma òptima

Garantia:

Tres anys de garantia, aplicable a tots els mòduls, accessoris i recanvis la qual s'iniciarà a partir de la data de signatura de l'acta de recepció del simulador. Aquesta garantia també inclou els desplaçaments i la mà d'obra.

Ferran Cordón i Granados

Director del Centre d'Habilitats Clíniques
Facultat de Medicina

José Manuel Fernandez-Real Lemos

Degà de la Facultat de Medicina