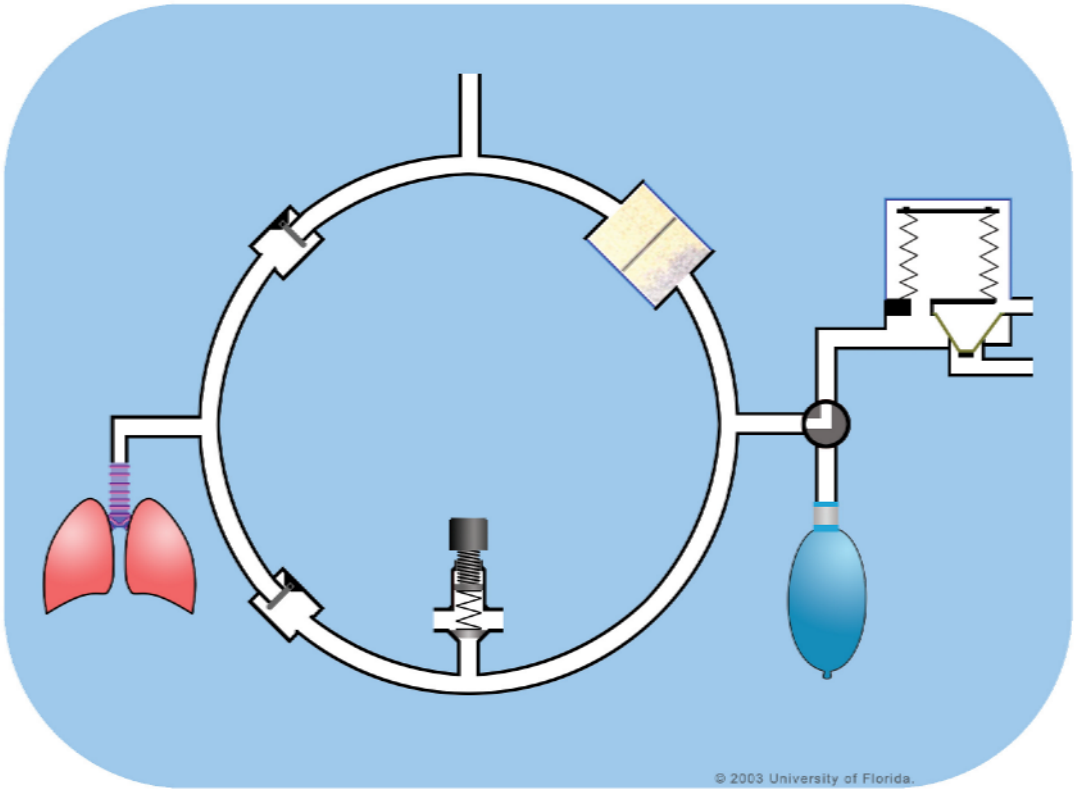
بنياد ايمني بيماران بيهوش
كتاب كارگاهي ماشين بيهوشي

http://www.anest.ufl.edu/vam

كتاب كارگاهي آزاد- براي فروش نيست

نسخه ۱
نوامبر ۲۰۰۲



©2002 University of Florida Department of Anesthesiology

بنياد ايمني بيماران بيهوش
كتاب كارگاهي ماشين بيهوشي

ترجمه :

دکتـــر بهـــــزاد نـــاظم‌رعایا – دستیار بیهوشی

دکتـــر محمد حسنپور درگاه – دستیار بیهوشی

دکتـــر غلامرضـــــا مـــرادی – دستیار بیهوشی

دکتـــر داریـــوش زنگل‌گیاه – دستیار بیهوشی

تحت نظر :

دکتر محمود سقایی – دانشیار گروه بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

Translated by :

Behzad Nazemroaya, M.D. Resident of Anesthesia
M. Hasanpourdargah, M.D. Resident of Anesthesia
Gholamreza Moradi, M.D. Resident of Anesthesia
Darush Zangolgiah, M.D. Resident of Anesthesia

Supervised by :

Mahmoud Saghaei, M.D. Assistant Professor of Anesthesia

Anesthesia Patient Safety Fuonodation (APSF) Anesthesia Machine
Work book
Samson Lampotang ,PhD
David Lizdas , BSME
Edwin Bliem , MD
Joachim S.Gravenstein , MD
University of Florida College of Medicine
External Reviewer
Michael A.Olympio , MD
Wake Forest University School of Medicine
Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

مقدمه

اولین فصل از این مجموعه تمرینهائی است که شما را عملکرد طبیعی دستگاههای سری , Modulus Narkomed product lines آشنا می سازد.هدف این کتاب کارگاهی که مخصوص ماشینهای بیهوشی مورد استفاده در امریکا است، البته اصول کلی آن قابلیت کاربرد در خارج از امریکا را دارد.

اهداف یادگیری فصل اول عملکرد عادی ماشینهای بیهوشی است و پس از آن به بررسی اجزا مختلف و عملکرد هریک از اجزاء آنها می پردازد. در ادامه مدهای تهویه ای، مورد بحث قرار می گیرد. این مدها مشتمل بر

Synchronized Intermittent , Pressure Support Ventilation (PSV) ,Pressure Controlled Ventilation (PCV)

بصورت فصل جداگانه ای که در بخشی به نام مرجع الکترونیک مکتوب گردیده است ،ضروریست این بخش ازکتاب بازنگری وگسترش یابد .

فصل اول : عملکردماشینهای بیهوشی مرسوم (عادی)

فصل دوم :(FDA) چک کردن دستگاهای بی هوشی قبل ازبکاربردن انها

فصل سوم : عدم توانایی در بکارگیری مدها در ماشین‌های بیهوشی

فصل چهارم : عملکرد عادی درطراحی وکارکردماشین‌های بی هوشی

فصل پنجم : استفا ده از PCV ، کی وچگونه

فصل ششم : استفاده از PSV ،کی وچگونه

فصل هفتم : استفاده ازSIMV ، کی وچگونه

فصل هشتم : عدم توانائی مدهادرماشینهای بیهوشی جدید

فصل یکم

بخش یکم : مفاهیم پایه درماشینهای بیهوشی

بخش دوم : چگونگی کار با ماشین بیهوشی شبیه ساز(VAM)

بخش سوم : تمریات رعایت ایمنی دراستفاده از VAM

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

بخش یکم .مفاهیم پایه درماشینهای بیهوشی

دراین قسمت با نگاه جدید و متفاوت با گذشته به مفاهیم پایه درخصوص عملکرد دستگاههای بیهوشی می پردازیم لذا از شما می خواهیم تا با کمک و همفکری همدیگر یک دستگاه بیهوشی را از ابتدا جمع و جور (مونتاژ) کنید.

مفاهیم پایه :

انتقال چیست ؟

الف: خروج گازها از مخازن یا منبع مرکزی

ب : میزان آنها و مقدار آنها با تبخیر شدن چقدر است .

پ :عرضه ی آنها جهت تنفس بیمار

مشکلات به وجود آمده در اهداف فوق چه می باشند؟

۱ـ برقراری وحفظ یک اتمسفر دلخواه (ساختگی) جهت بیمار

۲ ـ به حداقل رساندن مصرف گازهای تبخیری

۳ ـ جلوگیری ازتنفس مجددگازهای مضر

۴ ـ برقراری تنفس برای بیمار

۵ ـ ایجادراه خروجی مناسب برای گازها

خطرات موجودکدامند؟

محروم شدن بیمار از هوا خطرات جانی دارد بخصوص در آنهائی که خودشان نمی توانند نفس بکشند.

موضوعات ویژه چه چیزهائی هستند ؟

چنانچه بیمار تنفس خود بخود نداشته باشد، تهویه ریه هایش به ماشین تهویه یاتهویهٔ دستی ما وابسته است که در هر صورت مسائل زیادی را به همراه دارد.

به وجود آوردن یک سیستمی که :

۱ ـ توانایی شما را درکنترل گازهای تنفسی برای بیمار را داشته باشد

الف : ترکیب گازها

ب : بخارها

۲ ـ توانایی آن را داشته باشد که بیمار تنفس خودبخود داشته باشد .

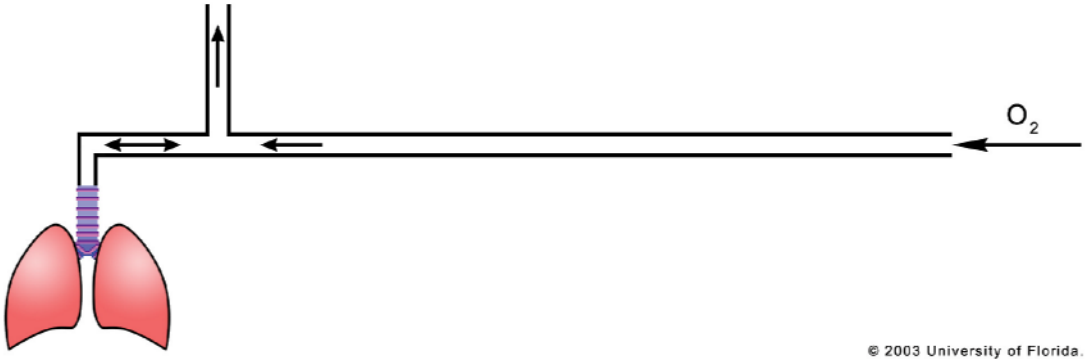
۳ ـ شما را توانا کند به اینکه اگر بیمار عضلات تنفسی آن فلج شده باشد بتواند گازها را به ریه های بیمار بدهد.

الف : دستی

ب : مکانیکی

۴ ـ مجموعه ای برای خروج گازهای مصرف شده

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology



ماتهویه را با استفاده ازساده ترین سیستم آن شروع می کنیم .

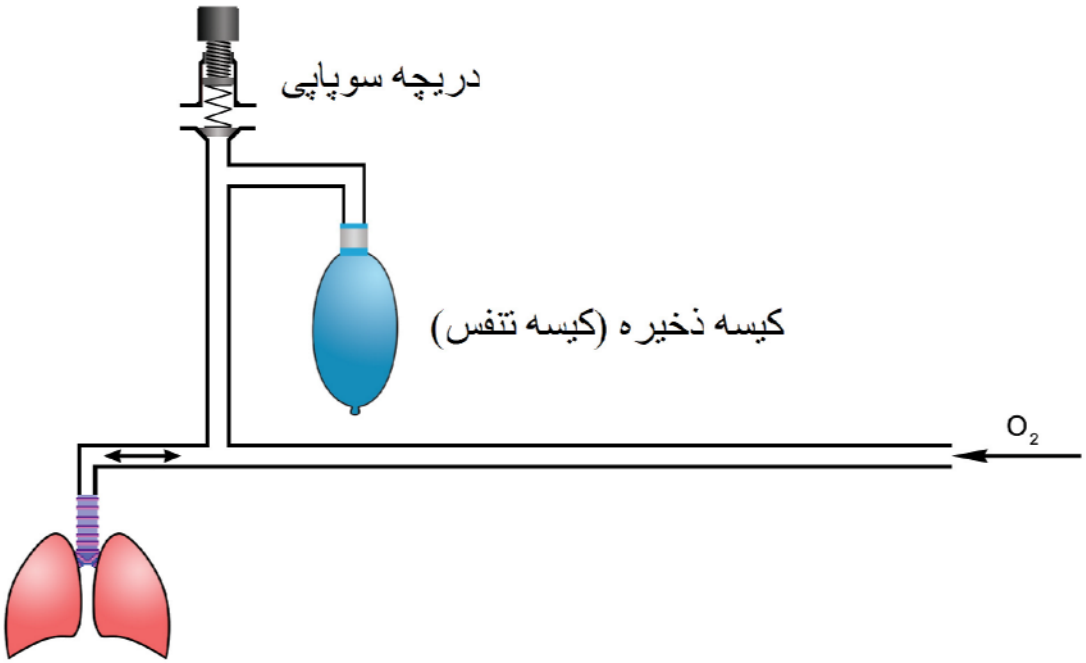
تنفس خودبخودی

یک منبع اکسیژن که جریان گاز تازه را عرضه می کند، به علت جریان یافتن مداوم اکسیژن بیمار فقط می تواند بازدم را از لوله خروجی انجام دهد (فلش روبه بالادر شکل). درطی بازدم به علت اینکه جریان تازهٔ گاز مداوم می باشد، همواره با گازهای خارج شده از بیمار ازطریق لوله خروجی خارج میگردد. برای ممانعت از ورود هوا از طریق لوله خروجی درهنگام دم، بایدجریان منبع اکسیژن با حداکثرجریان دمی بیمار هماهنگ شده باشد .

برای رفع این نقص ساده فقط به حجم جاری وتهویه ی دقیقه ای توجه می شود، چرا که درطی یک سیکل تنفسی تغییرات جریان وجود دارد و جریان دم را ثابت در نظر می گیریم. لذا بجای حالت سینوسی ، موج مربوط را چهارگوش فرض می کنیم اگر در نظر بگیریم که برای تنفس بیمار فقط اکسیژن باید عرضه گردد. در هر سیکل تنفسی ،دم نصف این سیکل را به خود اختصاص می دهد و اگر از نظر زمان اختصاص یافته به دم در هر سیکل یک سوم زمان را در نظر بگیریم از کل تهویهٔ دقیقه ای ۲۰ ثانیه به دم اختصاص داده می شود،و برای فردی که تهویهٔ دقیقه ای آن ۶ لیتر است حداقل میزان جریان گاز مورد نیاز ۱۸ لیتر در دقیقه می باشد .

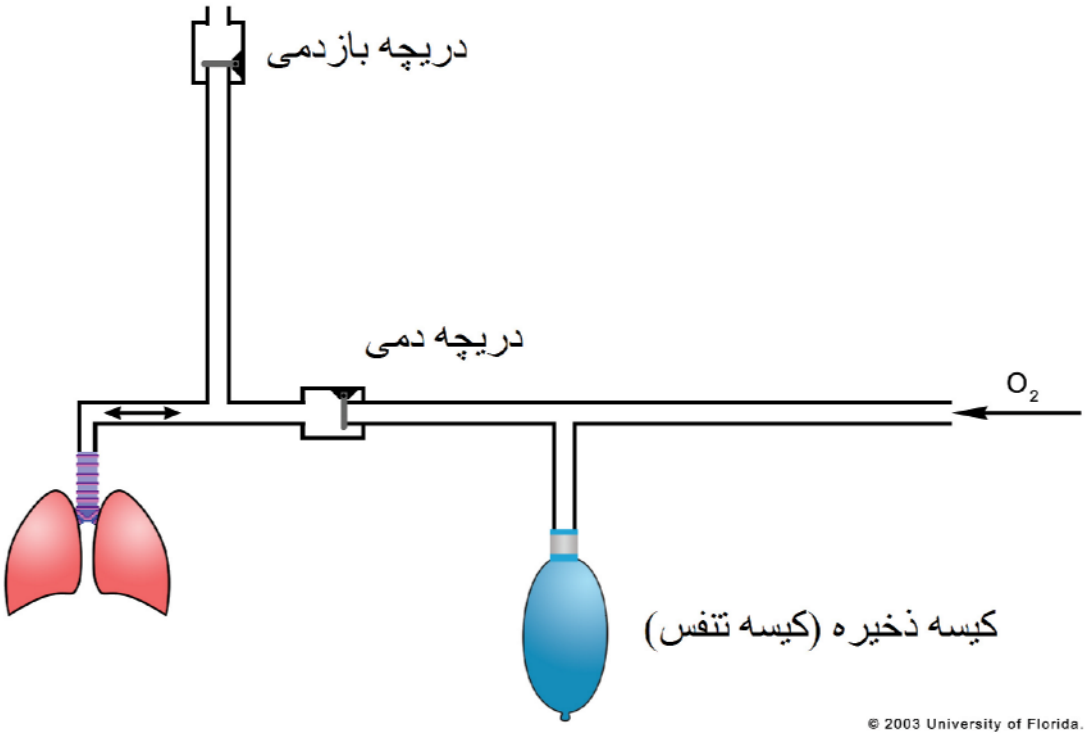
تهویه با فشار مثبت Positive Pressure Ventilation

چنانچه بطور دستی لوله خروجی (بخش خروجی) را با شست دست مسدود کنیم و جریان گاز تازه را بطور مداوم وارد ریه ها می شود که ایجاد تنفسی با فشار مثبت شده و سپس انگشت شست را از روی خروجی بر می داریم که بازدم را در بیمار ایجاد می کند.



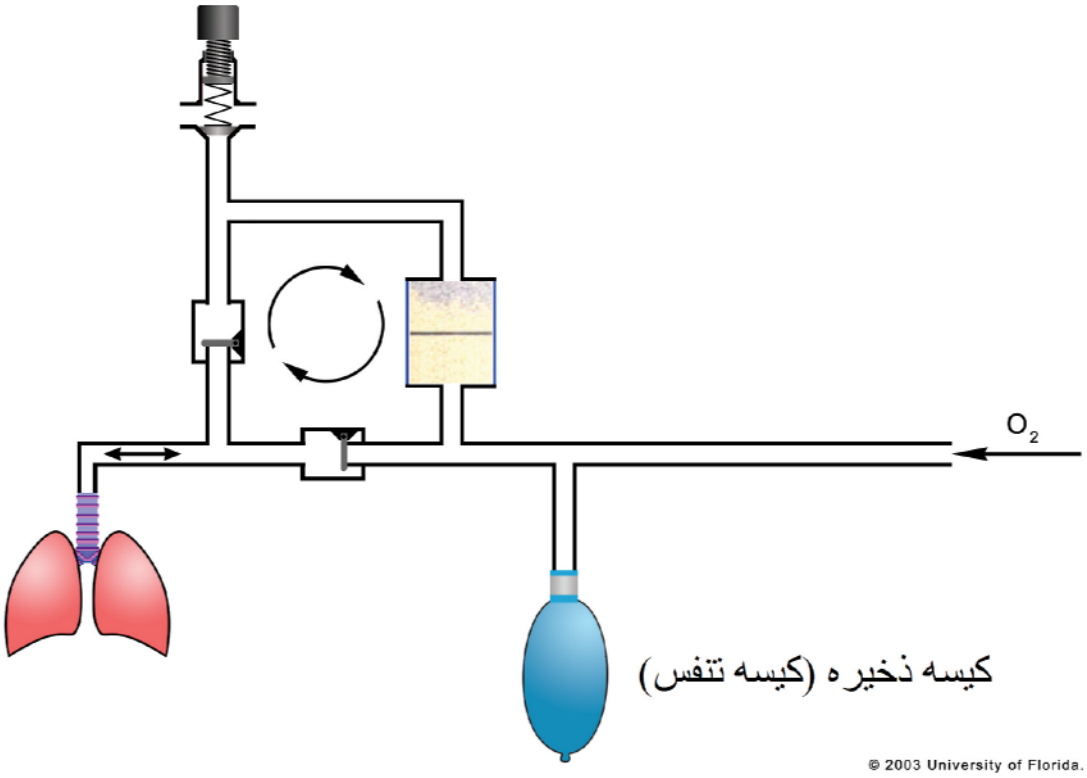
© 2003 University of Florida.

در سیستمهای بدون دریچه که کمی پیچیده تر هستند مانند مپلسون (Mapleson) جریان گاز تازه نزدیک دهان بیمار به سوی او رانده می شود و گازهای خروجی ناشی از بازدم به لوله خروجی رانده می شود که از آن به یک کیسه ی ذخیره هدایت می شود . هر چه زمان وقفه ی بازدم طولانی تر شود ، جریان گاز تازه تجمع بیشتری در کیسه ی ذخیره خواهد داشت لذا در تنفس بعدی اکسیژن بیشتری تحویل بیمار خواهد شد . دریچه ای به نام" pop – off "که نزدیک کیسه ی ذخیره قرار دارد جهت خروج گاز دی اکسید کربن بازدمی بیمار تعبیه شده است . این سیستم برای شستشوی گازهای بازدمی و جلوگیری از تنفس مجدد گازهای خارج شده از بیمار به جریان گاز تازه وابسته است .

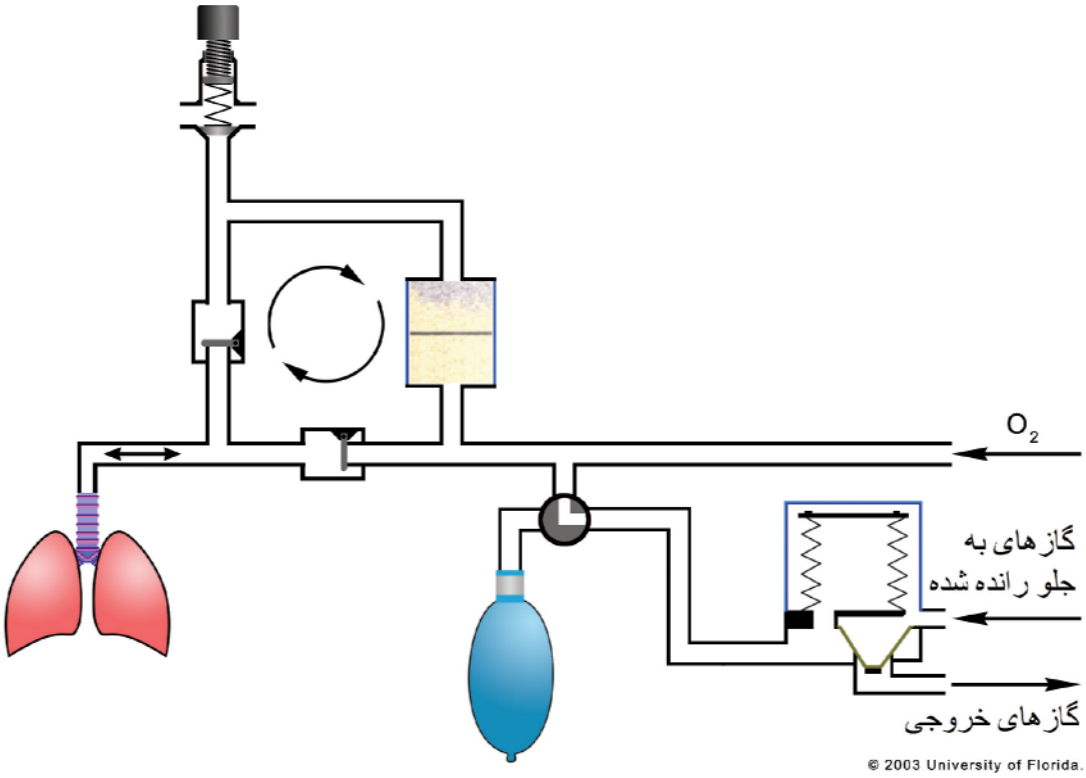


دو دریچه با عملکرد متقابل در مسیر تعبیه شده است ، که در آن جریان گاز تازه در طی بازدم ذخیره می‌شود. در این زمان دریچه ی دمی بسته است & هنگامیکه بیمار در وضعیت دم است & دریچه بازدمی بسته میشودوزمانیکه جریان گاز تازه با گازهای ذخیره در بگ عرضه می گردد& حداقل جریان گاز تازه مساوی حجم دقیقه ای بیمار است . در اینصورت گازی از سیستم هدر نخواهد رفت . چنانچه جریان گاز تازه از جریان دمی بیمار بیشتر باشد ، در زمان دم گازهای اضافی از سیستم خارج خواهند شد .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

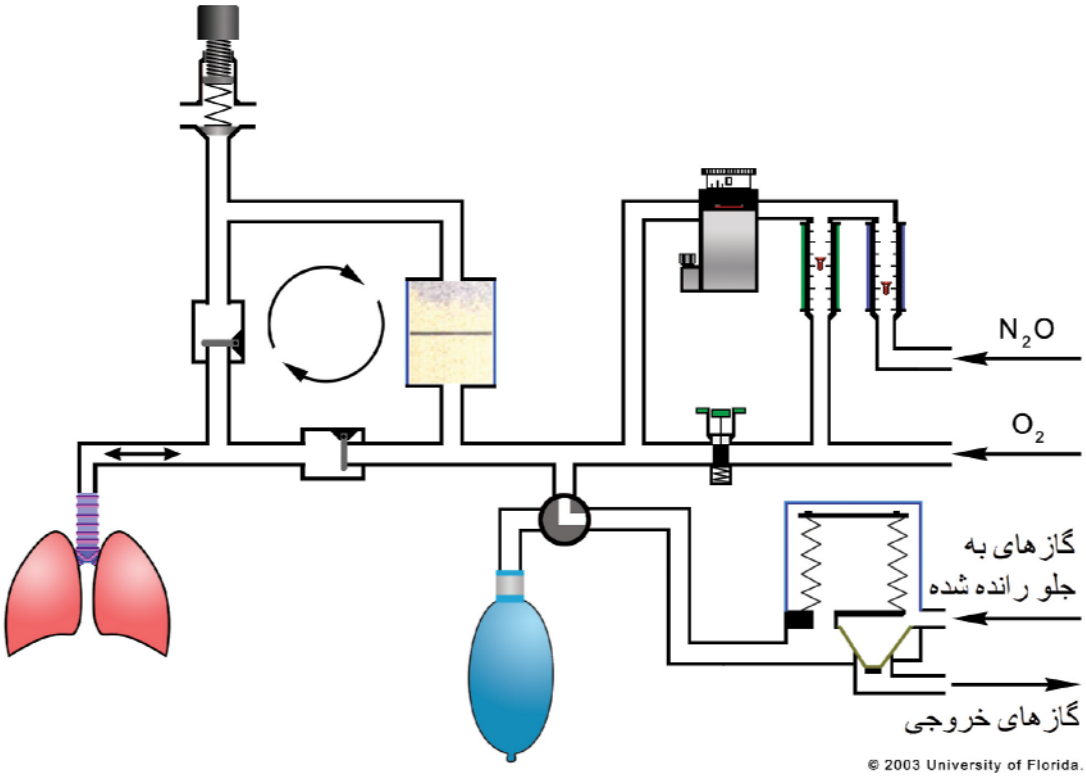


اغلب ما فراموش می کنیم که اکثر موجودات مقداری از هوای بازدمی خود را در جریان دم تنفس می کنند . حال چنانچه بتوانیم دی اکسید کربن را در هوای بازدمی حذف کنیم و از آن در زمان دم استفاده نمائیم ، موجب صرفه جویی گاز در دستگاه خواهیم شد . در سیستم فوق گاز بازدمی مجدداً به سیستم برگردانده شده و به جریان گاز تازه اضافه می گردد، به این زوش & سیستم چرخه ای می گویند که دیاگرام آن شبیه یک میدان است . در این سیستم بسته ی فوق جریان گاز تازه برابر میزان مصرف اکسیژن بیمار خواهد بود .دریچه ای به نام" تعدیل کننده حد فشاری" Adjustable Pressure Limiting (APL)می باشد. وقتی این دریچه نیمه بسته باشد& موجب ایجاد فشار در سیستم و در ریه ی بیمار خواهد شد که کمک به تهویه بیمار خواهد کرد . توجه داشته باشید که این دریچه هنگام باز بودن هوای بازدمی که حاوی دی اکسید کربن است را به بیرون هدایت می کند .

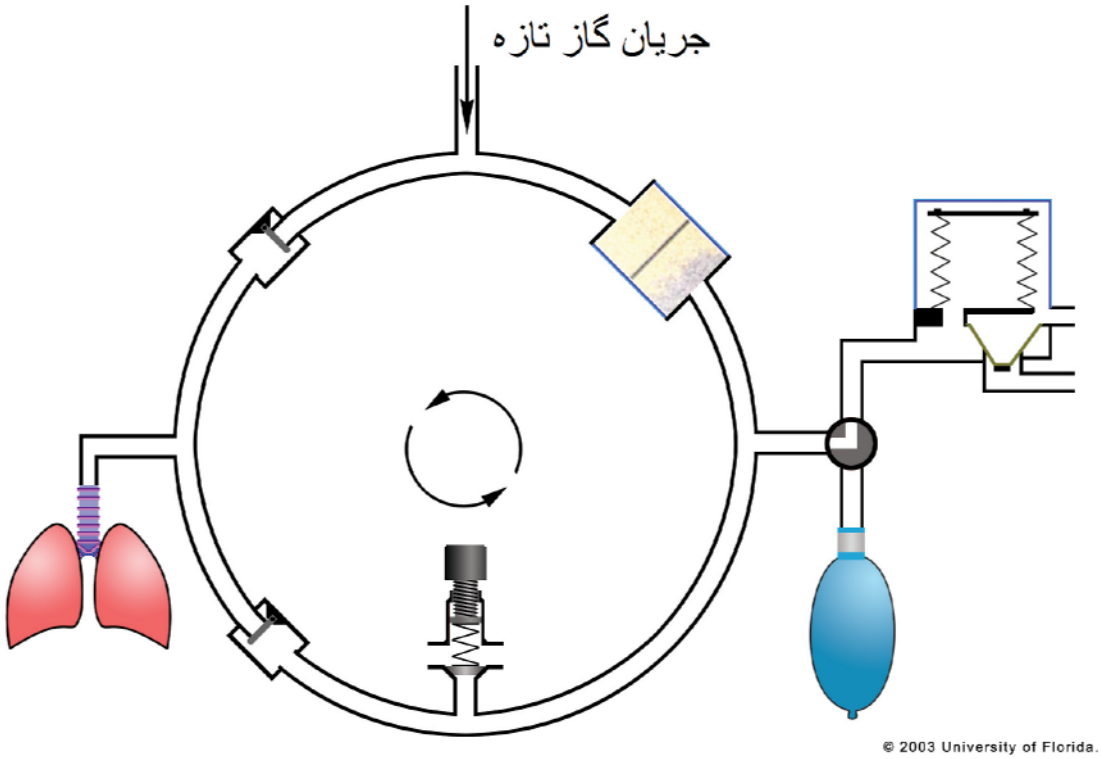


در هنگام تهویه ی دستی بیمار لازم است دریچه نیمه بسته باشد تا فشار مثبت ایجاد شود و موجب اتساع ریه ی بیمار گردد .گاز اضافی موجود در سیستم در هنگام دم زمانی که فشارش بیشتر از فشار تنظیم شده در دریچه باشد از دریچه فوق خارج خواهد شد . با توجه به اینکه خروج گاز اضافی ناشی از افزایش فشار در سیستم به علل مختلفی مانند افزایش فشار در داخل لوله تراشه ویا ریه ی بیمارمی باشد (بعنوان مثال درنتیجهٔ تجمع ترشحات) موجب بروزمشکلاتی خواهد شد.

به سیستم فوق می توان یک تهویه کننده که به صورت موازی با کیسه ی ذخیره قرار دارد اضافه نمود. البته جهت جلوگیری ازخروج گازدرهنگام دم از طریق دریچهٔ خروجی لازم است که دریچه فوق روی حالت بسته باشد، وخروج گاز بازدمی درطی تهویه ی مکانیکی همانند تهویه خودبخودی انجام می شود .



گازهای دیگرعلاوه براکسیژن می توانند به سیستم اضافه گردند.می توان یک تبخیرکننده به سیستم اضافه کرد. همچنین اکسیژن با جریان بالا (فلش) می تواند از طریق یک راه فرعی که در مسیر یک تبخیرکننده قرار نگیرد به سیستم اضافه نمود.



خلاصهٔ طرح اولیه یک مدار تنفسی بی هوشی به نمایش گذاشته شده است .درهنگام دم دریچه ی بازدمی و درهنگام بازدم دریچه دمی بسته می شود. باتوجه به اینکه جریان گاز تازه درطی یک دوره تنفسی با جریان ثابت و مداوم برقرار است ، لذا درهنگام بازدم این جریان باعث رانده شدن گازها و تسریع درجذب دی اکسیدکربن می شود ودر زمان دم جریان گاز تازه،به طرف بیمارهدایت خواهدشد. تعداد زیادی تهویه کننده وسیستمهای تنفسی تا کنون ساخته شده اند، و به هرگونه ای که طراحی شده باشند باتوجه به حالاتی که بیان گردید(اشاره شد)می تواند این اطلاعات جوابگوی نیازهای ما در تمام ماشینها باشد.

بخش دوم .چگونگی عملکرد ماشینهای بیهوشی شبیه ساز (VAM)

آدرس اینترنتی ماشینهای بیهوشی شبیه ساز (VAM) نسخه۳۳ /۸

http://www.anest.ufl.edu\vam

می‌باشد .

صفحه مجازی توسط محورهای عمودی وافقی به صورت مشبک (شطرنجی) است و به گونه ای طراحی شده است که کاربران جهت استفاده از ان روی آن کلیک کنند .

ورودی

کاربران می توانند با کلیک کردن روی قسمت های مختلف صفحه اطلاعات لازم را به ماشین بدهند. پس ازکلیک کردن درهرنقطه علایم به صورت شنوایی ودیداری توسط نرم افزار اعلام میگردد.

۱. اتصال به منبع اکسیژن مرکزی (قطع / وصل)
۲. اتصال به منبع نیروس اکسید (n2o)مرکزی (قطع / وصل)
۳. دریچه ی پس ازکپسول اکسیژن (باز/ بسته)
۴. دریچه ی پس کپسول از نیروس اکسید(n2o)(باز/بسته)
۵. پیچ فلوموتراکسیژن (کلیک کنید وسپس درجهت عقربه های ساعت بچرخانید باعث کاهش جریان،در جهت خلاف آن باعث افزایش جریان می شود.)
۶. پیچ فلومتر n2o (کلیک کنید وسپس درجهت عقربه های ساعت بچرخانید کاهش جریان،درخلاف آن باعث افزایش جریان می شود.)
۷. تکمه ی فلش اکسیژن(باز/بسته)
۸. پیچ غلظت تبخیرکننده(باز/بسته)
۹. درب پرکننده،تبخیرکننده(باز/بسته)
۱۰. درجه ی فشار راه هوایی(حداقل/حداکثر)
۱۱. پیچ انتخابگر(مکانیکی/تنفس با بگ یا دستی)
۱۲. کیسه ی تنفسی(کلیک کردن روی آن باعث فشردن کیسه و دادن تنفس می شود)
۱۳. دریچه یAPL(pop _ off) {کاملاًبسته،میانه،کاملاًباز)
۱۴. سوئیچ تهویه کننده(روشن/خاموش)
۱۵. دریچه ی تعدیل کنندهٔ مطبوع کننده باخلاء scavenging Vacum Adjustment Valve(کاملاً بسته،میانه،کاملاًباز)
۱۶. لوله اتصال مطبوع کننده با خلاء(قطع/وصل)
۱۷. نسبت دم به بازدم تهویه کننده (۴ :۱ تا ۱:۱ ، افزایش این عدد یکی یکی است ولی تنظیم عادی ۱:۲ است)
۱۸. تنظیم حجم جاری (۱۵۰۰ ـ ۵۰ میلی لیتر افزایش آن ۵۰ میلی لیتر به ۵۰ میلی لیتر است و تنظیم عادی آن روی ۱۰۰۰ میلی لیترمی باشد.)
۱۹. تنظیم فرنکاس (۲۰ ـ ۲ تنفس در دقیقه افزایش آن ۲ عدد ۲عدد است و تنظیم عادی آن عدد ۱۰ می باشد)
۲۰. وقفه دمی (۵۰ ـ ۰ درصد زمان دم است و ۵ درصد ۵ درصد افزایش داده می شود و تنظیم عادی آن ۰ می باشد .
۲۱. محدودیت فشار (۱۰۰ ـ ۲۰ سانتی متر آب و افزایش آن ۱ سانتیمتر به ۱ سانتیمتر است و تنظیم عادی آن روی ۵۰ است)
۲۲. انتخاب زبان (عربی ، چینی ، آلمانی ، انگلیسی ، فرانسه ، هلندی ، ایتالیایی ، کره‌ای ، روسی، اسپانیایی و ایرانی)
۲۳. بوجود آوردن نقص در دستگاه بصورت انتخابی
۲۴. کد رنگ گاز(SV/ISO)
۲۵. در رابطه با افراد ایجاد کننده (فهرست اسامی VAM)
۲۶. توقف تصویر متحرک/دوباره ایجاد حرکت
۲۷. پنهان کردن گازها / نمایش گازها
۲۸. دوباره تنظیم کردن ماشین و شروع به کار مجدد آن و آماده شدن آن با اطلاعات از قبل داده شده دستگاه بدون وجود اطلاعات قبلی تنظیم شده بر روی آن
۲۹. کمک(help)(ارتباط با قسمتی ازاطلاعات فشرده جهت اینکه چگونه با VAM کار شود)
۳۰. پست الکترونیکی مال(لینکی که جهت ارتباط با ما وجود دارد.)

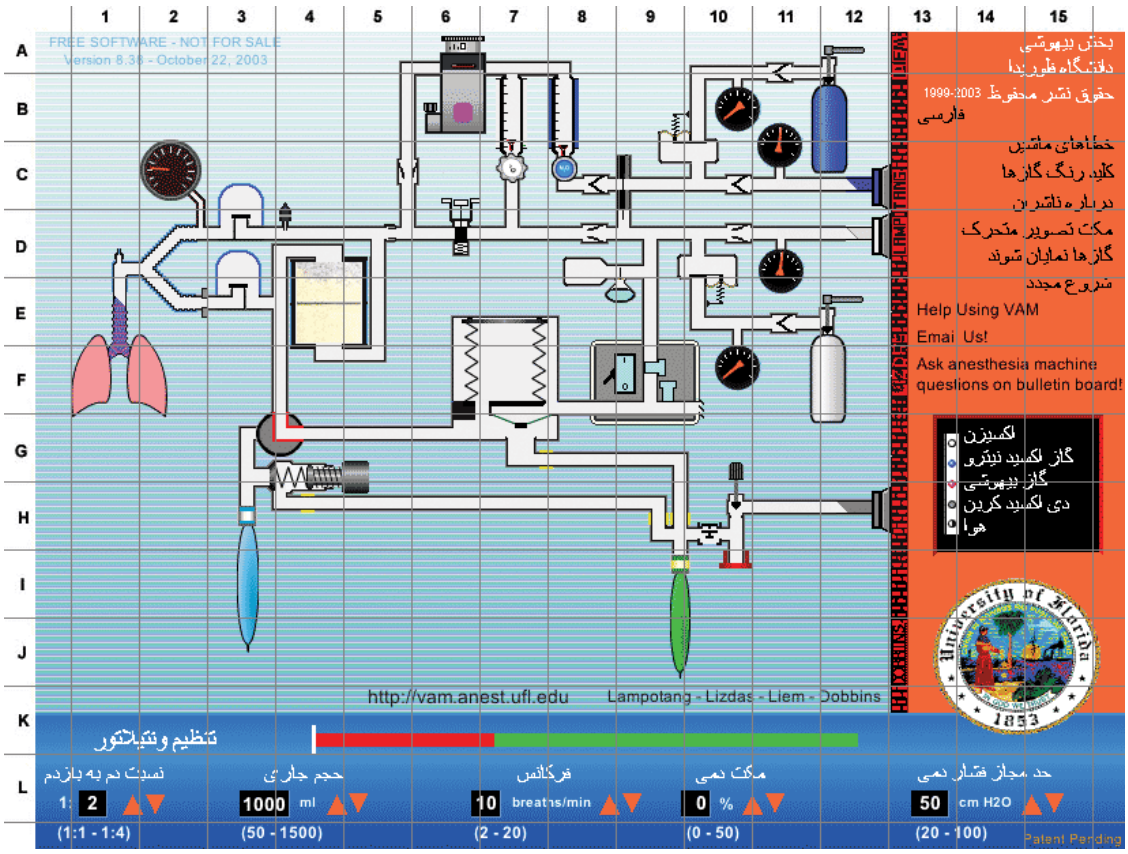
Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

خروجی

در نسخه ۸/۳۳ ماشین بیهوشی شبیه ساز،کاربرانّ پس از اینکه دستورات لازم را دادند آنها را مشاهده کرده و نتیجه ی منعکس شده در ماشین بیهوشی را رویت کرده و ارتباط واثرگذاری بین اجزاء مختلف را یاد می‌گیرند .

۱. رنگ مولکولهای اکسیژن
۲. میزان جابجایی مولکولهای اکسیژن(به عنوان جانشین جریان اکسیژن)
۳. رنگ مولکولهای N2O
۴. میزان جابجایی ملکولهای مولکولهای N2O(به عنوان جانشین میزان جریان N2O)
۵. رنگ ملکولهای ماده بیهوشی تبخیری
۶. میزان جابجایی مولکولهای ماده بیهوشی(به عنوان جانشین جریان عامل بیهوشی)
۷. رنگ مولکولهای CO2
۸. میزان جابجایی مولکولهای CO2 (به عنوان جانشین جریان CO2)
۹. رنگ مولکولهای هوا
۱۰. میزان جابجایی مولکولهای هوا(به عنوان جانشین جریان هوا)
۱۱. عقربه ی فشار سنج اکسیژن مرکزی(psig 0 /psig ۵۰)
۱۲. عقربه ی فشارسنج N2O مرکزی(psig 0/psig ۵۰)
۱۳. عقربه ی فشارسنج کپسول اکسیژن(psig 0/psig ۲۲۰۰)
۱۴. عقربه ی فشار سنج N2O(psig 0/psig ۷۴۵)
۱۵. وضعیت مکانیسم ایمنی ـ در نقصان اکسیژن(C9)(باز یا بسته)
۱۶. وضعیت وزنه ی شناور در فلومتر اکسیژن (چند وضعیتی)
۱۷. وضعیت وزنه ی شناور در فلومترN2O (چند وضعیتی)
۱۸. وضعیت دریچه ی لیف لت دمی(باز/بسته)
۱۹. عقربه ی فشار سنج راه های هوایی(فشار آن تا حداکثر خوانده می شود.)
۲۰. اندازه ریه(اندازه های مختلف دارد مثلاً اندازه باروتروما)
۲۱. وضعیت دریچه ی لیف لت بازدمی(باز/بسته)
۲۲. اندازه ی کیسه تنفسی(اندازه های مختلف)
۲۳. وضعیت دمنده(Bellows)(حالات مختلف)
۲۴. دریچه ی رها سازی تهویه کننده(باز/بسته)
۲۵. دریچه ی کنترل کننده جریان سهمی(باز/بسته)
۲۶. دریچه ی خروجی تهویه کننده(باز/بسته)
۲۷. اندازه ی کیسه مطبوع ساز(حالات مختلف)
۲۸. دریچه ی اصلی رها کننده فشار مثبت(باز/بسته)
۲۹. مطبوع کننده اصلی با خلاء(فشار منفی)دریچه ی رها سازی(باز/بسته)
۳۰. نشت دمنده(وجود/غایب)
۳۱. نمایشگر عددی جهت تنظیم نسبت دمی به بازدمی
۳۲. نمایشگر عددی جهت تنظیم حجم جاری
۳۳. نمایشگر عددی جهت تنظیم فرنکاس تنفس
۳۴. نمایشگر ععدی جهت تنظیم وقفه ی دمی
۳۵. نمایشگر عددی تنظیم محدودیت فشار دمی
۳۶. نمایش عمودی بصورت بار توسط رنگ کد بندی شده است و گرافیکی است ، هر رنگ گد بندی شده نمایندهٔ هر کدام از فازهای تنفسی است . مثلاً زمان دم فعال با رنگ قرمز مشخص شده است و زمان وقفهٔ دمی با رنگ زرد و زمان بازدم با سبز مشخص گردیده است .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology



نقشه شطرنجی دستگاه بیهوشی شبیه ساز جهت استفاده از آیکونها و تمرینات

بخش سوم : تمرینات مربوط به ایمنی ویژه در استفاده از ماشین بیهوشی شبیه ساز

با اینکه تمرینات فوق در جهت آشنایی با ماشین های بیهوشی و افزایش ضریب ایمنی است ، توجه به این نکته ضروری است که ماشین های بیهوشی صرفاً وسایلی هستند که به منظور بیهوش کردن بیماران به کار می رود . در این زمینه تأکید می شود.باید وظیفهٔ و مسئولیت اصلی متخصص بیهوشی بر بیمار متمرکز گردد.نه ماشین بیهوشی .گرچه آشنایی متخصص بیهوشی با ماشین های بی هوشی به عنوان یک اصل پذیرفته شده است و مورد قبول همگان می باشد ، اما وظیفهٔ نخست و اصلی متخصص بیهوشی در زمان روبرو شدن با عیب دستگاه بیهوشی ، جدا کردن بیمار از دستگاه و تهویه کردن بیمار با کیسه ی هوا بطور دستی می باشد و فرا خوانی کمک می باشد.خطری که همیشه در اینجا وجود دارد جلب توجه به عیب یابی دستگاه و صرف وقت برای آن از سوی متخصص بیهوشی و غفلت از بیمار می باشد .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

فهرست اهداف یادگیری در سیستم با فشار بالا

۱. اگر اکسیژن مرکزی باز بوده و فشار مناسب نداشته باشیم ، همزمان یک کپسول پر به دستگاه وصل و باز هم باشد.دستگاه بیهوشی از کدامیک اکسیژن دریافت می کند ؟

۲. هنگامیکه کپسول اکسیژن پر متصل به دستگاه بسته باشد و اکسیژن مرکزی هم به دستگاه وصل است ،فشارسنج روی کپسول اکسیژن چه فشاری را قبل از باز کردن نشان می دهد؟

۳. منظور اصلی از قطع اکسیژن مرکزی در هنگامیکه بخواهیم فشار اکسیژن را بخوانیم چیست ؟

۴. در هنگام عدم توانایی اکسیژن مرکزی اگر کپسول اکسیژن به دستگاه بیهوشی متصل باشد آیا جریان اکسیژن از کپسول به اکسیژن مرکزی برقرار خواهد شد ؟

۵. اگر عرضهٔ اکسیژن مرکزی متوقف شد چه اتفاقی برای جریان N_2O خواهد افتاد ؟

۶. چنانچه به کلی جریانN_2O بدنبال کاهش در عرضه ی اکسیژن توسط ابزار "ایمنی در نقصان" قطع شد و بلافاصله فشار اکسیژن برقرار گردد و جریان گاز N_2O به راه افتد، آیا نسبت گاز اکسیژن و نیتروس اکسید مانند قبل خواهد بود یا تغییر می کند ؟

۷. اگر کپسول اکسیژن به دستگاه بیهوشی وصل و باز باشد ، چنانچه اکسیژن مرکزی قطع شود آیا آژیر مربوطه فعال خواهد شد ؟

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۱ ــ سیستم با فشار بالا . در طول بیهوشی یک جوان سالم که در کلاس یک ASA قرار می گیرد و هیچگونه بیماری قبلی را ذکر نمی کند ، ناگهان دچار کاهش سطح اشباع اکسیژن خون می گردد . در هنگام بررسی مشاهده می کنیم که فلومتر اکسیژن و نیروس اکسید ، اعداد صحیح را نشان می دهند ، ولی تجزیه کننده های اکسیژن (آنالیزر) کاهش غلظت اکسیژن را نشان می دهد . در این زمان کپسول اکسیژن را که به دستگاه بیهوشی وصل است و در حالیکه اکسیژن مرکزی هم نیز باز است ، باز کنید . آیا پس از آن کمبود اکسیژن در بیمار روبه بهبودی می رود ؟ در فیلمنامه ی فوق (سناریو) کدامیک از این دو مسئول اصلی اکسیژن رسانی به دستگاه بیهوشی خواهند بود ؟

جواب : در ایالات متحده امریکا ، اکسیژن مرکزی است .

واضح نمودن توسط استفاده از ماشین بیهوشی شبیه ساز

a) دکمه یrest(E– 13)را فشار دهید تا اطلاعات قبلی محو گردد و ماشین مجدداً روشن شود
b) مکان نما(cursor)را روی فلومتر اکسیژن(C -7)قرار دهید.در این لحظه پیچ فلومتر اکسیژن برجسته می شود .
c) روی فلومتر اکسیژن را کلیک کرده،و پیچ فلومتر اکسیژن را در جهت عکس عقربه های ساعت بچرخانید تا باز شود و وزنه ی شناور فلومتر در وسط لوله قرار گیرد .
d) فشارسنج کپسول اکسیژن(F -10)روی صفر خوانده می شود.
e) روی دریچه ی پس از کپسول اکسیژن کلیک کرده(E – 12)تا اکسیژن باز شود و ملکولهای اکسیژن نمی توانند از کپسول خارج شوند، ولی مولکولهای اکسیژن مرکزی جریان دارند و فشارسنج کپسول(F – 10)پر نشان داده می شود.

توضیحات : فشار اکسیژن مرکزی اعدادpsig ۵۵ ـ ۴۵ می باشد.در صورتیکه فشار کپسول اکسیژن(زمانیکه کاملاً پر باشدpsig ۲۲۰۰)ولی توسط رگولاتور فشار پایینی در حد psig ۴۰ دارد(D- 10 , E – 10) تا زمانیکه فشار اکسیژن مرکزی بالاتر از فشار کپسول باشد جریان اکسیژن از طریق مرکزی ادامه خواهد داشت.برعکس چنانچه اکسیژن مرکزی به دلایلی کمتر از فشار کپسول اکسیژن گردد و فشار به سمت صفر شدن برود ، در این موقع جریان از کپسول به سمت دستگاه بیهوشی برقرار خواهد شد.

روی محل اتصال جریان مرکزی اکسیژن(D – 12)کنید تا ارتباط قطع شود.دراین حالت مشاهده می کنیم که مولکولهای اکسیژن به خارج از کپسول جریان پیدا می کند.توجه شود زمانی که فشارسنج (D-11) اکسیژن مرکزی صفر خوانده می‌شود متفاوت از زمانی است که اکسیژن مرکزی ارتباط آن قطع خواهد شد.

اهداف یادگیری :

۱. هنگامیکه جریان اکسیژن از کپسول برقرار شود که اکسیژن مرکزی قطع شده یا فشار آن کمتر از فشار تنظیم شده کپسول(psig ۴۰)باشد.

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال دوم ـ سیستم با فشار بالا . یک روز صبح قبل از استفاده از دستگاه جهت چک کردن آن کپسول اکسیژن را باز و فشار اکسیژن را مشخص کرده،فشارسنج ، فشار کپسول را پر نشان می دهد.(۲۰۰۰ psig).پس از آن کپسول را می بندیم ، دستگاه بیهوشی را روشن نموده و فلومتر را روی ۳۰۰ میلی لیتر در دقیقه می کنید . در چنین حالتی که اکسیژن مرکزی باز و کپسول اکسیژن بسته است ، فشار اکسیژن چه عددی را نشان می دهد ؟

جواب : با اینکه کپسول بسته است ولی عقربه ی فشارسنج آن پر را نشان می دهد .

واضح نمودن توسط استفاده از ماشین بیهوشی شبیه ساز :

a) فشار دهیدReset (E-13)،تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی دریچه ی بعد از کپسول اکسیژن(E-12)فشار دهید تا کپسول اکسیژن باز شود و فشارسنج اکسیژن (F-10) پر را نشان دهد .
c) روی دریچه کپسول اکسیژن(E-12)کلیک کنید تا بسته شود.فشارسنج کپسول اکسیژن(F-10)همچنان وضعیت پر را نشان دهد.

توضیحات : هنگامیکه اکسیژن مرکزی باز است تمامی اکسیژن مصرفی مورد نیاز در دستگاه حتی در محدوده ی کم ۳۰۰ سی سی در دقیقه توسط آن تأ مین خواهد شد و اکسیژنی که بین کپسول بسته شده و دریچه ی تنظیم فشار حبس گردیده است بین(E – 10 , E – 11)تا(D -10)واقع شده است. به علت موقعیت خاص فشارسنج(F-10) فشار را نمایش می دهد . بنابراین فشار در هنگام بسته شدن کپسول اکسیژن به صفر تنزل نخواهد یافت .جهت صفر شدن فشارسنج ، درحالیکه اکسیژن به طرف دستگاه بیهوشی در جریان است ، لوله اتصال کپسول را باز می کنیم .

اهداف یادگیری :

۱. تا زمانیکه دستگاه بیهوشی به اکسیژن مرکزی متصل است ، فشار سنج کپسول اکسیژن ، آخرین فشار کپسول را قبل از بستن اکسیژن نشان خواهد داد .
۲. چنانچه فشار سنج کپسول اکسیژن روی پر باشد نمی تواند نشان دهنده باز بودن کپسول اکسیژن باشد .
۳. چنانچه قصد دارید فشار اصلی کپسول اکسیژن یا نیتروس اکسید را بدانید ، باید لوله های مرکزی گازهای مربوطه را قطع و جدا کنید و سپس کپسولهای موردنظر را باز نموده و جریان مناسبی از گاز مورد نظر را با باز کردن فلومتر مربوطه ایجاد کنید . این حالت فشارسنج میزان واقعی فشار کپسول را نشان خواهد داد .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سوال ۳ ـ سیستم با فشا بالا . تصور شما چنین است که برای خواندن فشار اکسیژن کپسول بای اکسیژن مرکزی را قطع و جدا کرده ، زمانیکه برای چک کردن دستگاه و شروع کار با آن دستگاه را کنترل می کنید متوجه می شویم که سیستم اکسیژن مرکزی وصل است وpsig ۵۰ را نشان می دهد و کپسول اکسیژن عدد صفر را نشان می دهد . از طرفی محل اتصال اکسیژن مرکزی در پشت دستگاه است و دسترسی به آن مشکل است ، لذا ترجیح می دهید چه کار کنید ؟ آیا لوله اکسیژن مرکزی را تا می کنید یا اینکه آن را جدا می کنید تا فشار کپسول اکسیژن را چک کنید ؟

جواب : هیچکدام ، پرسش زیرکانه ای است .

واضح نمودن توسط استفاده از ماشین بیهوشی شبیه ساز

فشار سنج کپسول اکسیژن در حال حاضر عدد صفر را نشان می دهد .

a) رویReset(E-13)فشار دهید،تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود.
b) روی(D-12)فشار دهید تا اکسیژن مرکزی از دستگاه جدا شود و فشارسنج اکسیژن(F-10)هنوز عدد صفر را نشان دهد .

فشار سنج کپسول عدد غیر صفر را نشان می دهد

c) روی Reset(E-13)فشار دهید ، تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود . فشارسنج اکسیژن (F-10) صفر است .
d) روی(E-12)محل اتصال O2 کلیک کنید تا جدا شود فشار کپسول اکسیژن (F-10)روی عدد صفر می باشد. .
e) روی (E – 12) کلیک کرده تا کپسول اکسیژن را ببندد ـ هنوز فشار سنج (F – 10) روی پر خواهد بود .

توضیحات : منظور اصلی از جدا کردن لوله ی کپسول اکسیژن از دستگاه این است که اگر عدد فشار کپسول غیر از صفر باشد،صفر شود.لذا در این حالت دیگر احتیاج به جدا کردن اکسیژن مرکزی نیست و شما خطر قطع کردن اکسیژن مرکزی را که یکی از عوامل اصلی است ، با این کار نمی پذیرید . اگر فشار سنج کپسول اکسیژن روی صفر باشد ، شما می توانید با باز کزدن کپسول اکسیژن در هر لحظه فشار را بخوانید بدون اینکه سیستم مرکزی را جدا کنید .

اهداف یادگیری :

۱. چنانچه عدد فشار سنج روی صفر باشد برای خواندن حجم فشار کپسول امسیژن نیاز به جدا کردن سیستم مرکزی نمی باشد .
۲. جدا کردن سیستم مرکزی اکیسژن را وقتی انجام دهید که کپسول اکسیژن عدد غیر صفر را نشان می دهد و با اینکار می توان فشارسنج را بتدریج کاهش داد .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۴ـ سیستم با فشار بالا.درطی یک مورد عرضه ی اکسیژن مرکزی دچار نقص می گردد شما کپسول اکسیژن را باز کنید و عمل ادامه می یابد . آیا علاوه بر اینکه اکسیژن در کپسول به سوی ماشینی بیهوشی جریان می یابد. آیا بطور جریان روبه عقب به سمت قسمت مرگزی رفته و باعث تخلیه زودرس کپسول اکسیژن می گردد ؟

جواب : خیر .

واضح نمودن توسط استفاده از ماشین بیهوشی شبیه ساز

a) روی RESET (E-13)فشار دهید،تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی فلومتر اکسیژن(C – 7)کلیک کنیدوپس از نمایان شدن وزنه ی شناور را در وسط قرار دهید .
c) روی اتصال اکسیژن مرکزی(D-12)کلیک کرده تا فشار اکسیژن مرکزی(D-11)افت کرده و صفر شود . باقی مانده مولکولهای اکسیژن از لوله اکسیژن به خارج رفته و دریچه یکطرفه ای (D – 10) در مسیر اکسیژن مرکزی باعث ممانعت و برگشت اکسیژن به لوله بسته می شود .
d) روی دریچه ی بعد از کپسول اکسیژن(E-12)کلیک کنید تا باز شود. فشارسنج(F-10)کپسول اکسیژن پر را نشان می دهد . گازها از کپسول اکسیژن برای عرضه به سوی ماشین بیهوشی جریان می یابند.، دریچه ی یکطرفه(D – 10)برای جلوگیری در حرکت رو به عقب اکسیژن لوله مرکزی بسته می شود .

توضیحات : اکسیژن مرکزی توسط دریچه ی یکطرفه مسدود شده که اجازه حرکت معکوس اکسیژن رانمی دهد . این شرایط برای سایر لوله های عرضه کننده ی گازهای بیهوشی مثل نیتروس اکسید و هوا نیز صدق می کنند . به دریچه ی یکطرفه(C-10)مربوط به نیتروس اکسید در شبیه ساز مراجعه کنید .

اهداف یادگیری :

۱. گاز اکسیژن ، نیتروس اکسید ، هوا ، سایر موارد از یک کپسول ذخیره شده نمی توانند به عقب در داخل لوله مرکزی جریان پیدا کنند زیرا در مسیر راه آنان دریچه ی یکطرفه قرار داده شده است .
۲. دریچه ی یکطرفه از حرکت روبه عقب گاز جلوگیری می کند چه لوله به خروجی مرکزی متصل باشد یا وصل نباشد.

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۵ ــ سیستم با فشار بالا . در حین عمل جراحی که جریان گاز تازه با جریانN_2O ۳/۵ لیتر در قیقه و اکسیژن ۱/۵ لیتر در دقیقه تنظیم گردیده است . اکسیژن مرکزی دچار نقص می گردد ، خوشبختانه مشکل را شما تشخیص داده و به پشت ماشین بیهوشی رفته و کپسول اکسیژن را باز می کنید . آیا در بین این فاصله زمانی یعنی برطرف کردن نقص و باز کردن کپسول اکسیژن ، ماشین بیهوشی با جریان گاز N_2O ۳/۵ لیتر در قیقه و اکسیژن صفر لیتر در دقیقه را انتقال می دهد ، آیا گاز مخلوط شده که N_2O صد درصد می باشد تحویل داده می شود ؟

واضح نمودن توسط استفاده از ماشین بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید،تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی(7 – C)کلیک کنید تا فلومتر مشخص گردد و سپس وزنه ی شناور تا یک سوم لولهٔ فلومتر اکسیژن قرار دهید
c) روی (8- C)کلیک کرده تا فلومترN_2O مشخص گردد و سپس وزنه ی شناور تا دوسوم لولهٔ فلومتر قرار دهید
d) روی(D-12)محل اتصال اکسیژن مرکزی کلیک کنید تا قطع گردد . ابزار" ایمنی در نقصان اکیسژن"(C-9)به وسیله فقدان عرضه ی اکسیژن فعال شده و سپس باعث قطع جریان N_2Oشده و مانع تحویل گاز مخلوط شده هیپوکسیک می گردد .

توضیحات : عرضه ی اکسیژن باعث بالا کشیدن" ابزار ایمنی در نقصان اکسیژن" می شود که اجازه به جریان یافتن N_2Oداده می شود . عدم کفایت عرضه ی اکسیژن باعث افتادن در ابزار"ایمنی ـ در نقصان" می شود که جریان N_2O یا سایر گازهای بدون اکسیژن را متوقف می کند.بعضی از ماشین های قدیمی مانند Drager Narkomed نمی توانند هلیوم را قطع کنند(بصورت یک اشکال تکنیکی ، خیلی از گازها کاملاً عاری از اکسیژن نیستند و محتوی ۲۱ درصد اکسیژن هستند) چرا که تصمیم گیری در اینگونه ماشین ها بر اساس فقدان عرضه ی اکسیژن می باشد.

اهداف یادگیری :

۱. ماشین های بیهوشی به گونه ای طراحی شده اند که اگر در عرضهٔ اکسیژن نقصی ایجاد گردد ، جریان گازهای بدون اکسیژن مانند N_2O متوقف می گردد .
۲. بطور معمول جریان هوا در صورت نقص در عرضهٔ اکسیژن ، متوقف نمی گردد .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۶ ــ سیستم با فشار بالا . در حین عمل جراحی با جریان گاز تازه هستید که ۳/۵ لیتر N2O و ۱/۵ لیتر اکسیژن تنظیم گردیده است . اکسیژن مرکزی دچار نقص می شود ، ابزار ایمنی در نقصان گازاکسیژن ، جریان N2O را قطع می کند با کمک صدای آژیرشما به درستی تشخیص می دهید که مشکل چیست و به پشت ماشین بیهوشی رفته و کپسول ذخیره را بازی کنید . دوباره عرضه اکسیژن به ماشین بیهوشی برقرار می شود جریان N2O دوباره برقرار می گردد . آیا تنظیمات قبلی که شما در گذشته بر روی دستگاه تنظیم کرده بودید باقی است یا اینکه نیاز است دوباره میزان اکسیژن وN2O را تنظیم کنید ؟

جواب : تنظیم قبلی دستگاه برایO2/ N2O باقی مانده است .

واضح نمودن توسط استفاده از ماشین بیهوشی شبیه ساز

a) روی Reset (E-13)فشار دهید ، تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی(7 – C)کلیک کنید تا فلومتر مشخص گردد و سپس وزنه ی شناور را در یک سوم لوله ی فلومتربالا بیاورید.
c) روی فلومترN2O (8- C)کلیک کرده و سپس وزنه ی شناور را در دوسوم لوله فلومترN2O بالا بیاورید .
d) روی تصویراتصال اکسیژن(D-12) کلیک کنید تا نقص در اکسیژن بوجود آید. ابزار ایمنی در نقصان اکیسژن با کاهش فشار اکسیژن فعال شده و مانع از انتقال جریان N2O به عنوان یک گاز مخلوط شده ی هیپوکسیک می گردد .
e) روی دریچه بعد از کپسول اکسیژن (12- E)کلیک کنید تا کپسول اکسیژن باز شود.وزنه ی شناور در فلومترهای N2O وO2 به تنظیم قبلی باز می گردد .

توضیحات : ابزار ایمنی در نقصان اکسیژن تغییری در تنظیم فلومتر N2O نمی خواهد ، هر چند که اینچنین به نظر نمی آید خیلی ساده است چراکه عرضهٔ N2O قبل از آمدن لوله فلومتر بطور ناگهانی قطع می گردد بدون تغییر در تنظیم فلومتر N2O ، این پدیده ایجاد می گردد .

اهداف یادگیری :

۱. مشخصات تنظیم فلومترهای N2O و اکسیژن پس از فعال شدن ابزار ایمنی و نقصان اکسیژن به دلیل عدم عرضه اکسیژن ایجاد می شود که پس از برقراری مجدد جریان اکسیژن ، متعاقباً به حالت قبلی بر می گردد .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سوال ۷ ــ سیستم با فشار بالا . قبل از بررسی وچک کردن ماشین بیهوشی فشار کپسول اکسیژن روی پر می باشد . شما فراموش می کنید کپسول اکسیژن را ببندید و عمل را آغاز کنید . در حین عمل اکسیژن مرکزی دچار نقص شده ، آیا اژیری به منظور مطلع کردن این نقص شنیده می شود ؟

جواب : خیر .

واضح نمودن توسط استفاده از ماشین بیهوشی شبیه ساز

a) فشار دهید.Reset (E-13)،تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی دریچه بعد از کپسول اکسیژن(E-12)فشار دهید تا باز شود.
c) روی تصویراتصال اکسیژن مرکزی(D-12)کلیک کنید تا نقص بوجود آید و صدای آژیر شنیده نمی شود .
d) روی دریچه کپسول اکسیژن(E-12)کلیک کنید تا بسته شود.و کپسول اکسیژن خالی گردد،و صدای آژیر شنیده می شود .

توضیحات : صدای آژیر (D- 9, E-9) زمانی شنیده می شود که فشار عرضه ی اکسیژن زیر حد آستانه(تقریباًpsig ۲۶) بیفتد . اگر کپسول اکسیژن باز باشد،فشار اکسیژن مرکزی زیر psig ۴۰ شود عرضه اکسیژن از طریق کپسول آغاز می گردد . وقتی صدای آژیر شنیده می شود که فشار کپسول کاهش پیدا می کند .

اهداف یادگیری :

۱. اگر کپسول اکسیژن باز شد ، و در همین لحظه نقص در تأمین اکسیژن مرکزی بوجود آید،هیچگونه آژیری به علت عرضه ی اکسیژن شنیده نمی شود .
۲. هنگامیکه آژیر شنیده می شود که حقیقتاً کپسول خالی شده باشد و هیچگونه اکسیژنی تأمین کننده ای وجود ندارد.(به فرض اینکه ماشین بیهوشی یک عدد کپسول داشته باشد.)

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤالات پس از آزمایش کردن ـ سیستم با فشار بالا

۱. اگر هنگامیکه اکسیژن کرمزی به دستگاه متصل است ، کپسول اکسیژن را ببندید و با فشردن فلش اکسیژن ، فشارمانده از قبل در فشارسنج کپسول را آزاد کنید ، فشار سنج کپسول چه فشاری را نشان خواهد داد ؟

۲. چرا برای خواندن صحیح فشار کپسول اکسیژن ، اکسیژن مرکزی باید جدا شود ؟

۳. چنانچه فشار سنج کپسول اکسیژن عددی غیر از صفر را نشان دهد ، آیا برای خواندن فشار کپسول اکسیژن باید همیشه اکسیژن را جدا کنید ؟

۴. چنانچه فشار اکسیژن مرکزی کم شود،"ابزار ایمنی نقصان اکسیژن" فعال شده و جریان N2O را قطع خواهند کرد. حال اگر کپسول اکسیژن خالی شود چه اتفاقی برای جریان N2O خواهد افتاد؟

۵. چنانچه فشار سنج کپسول اکسیژن پر باز باشد چه زمانی پس از قطع اکسیژن مرکزی صدای آژیر شنیده خواهد شد .

۶. چنانچه کپسول N2O پر و باز باشد و N2O مرکزی نیز دارای فشار مناسب و باز باشد ، کدامیک توسط دستگاه بیهوشی مصرف خواهد شد ؟

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

فهرست اهداف یادگیری در فشار با سیستم پایین

۱. آیا پس از فشار دادن فلش اکسیژن ، اکسیژن از تبخیر کننده جریان خواهد یافت ؟
۲. چنانچه فلومتر اکسیژن روی حداقل و فلومتر N2O روی حداکثر تنظیم گردد ، آیا گاز مخلوط ما هیپوکسیک خواهدشد ؟
۳. آیا در هنگام دم ، جریان گاز از فلومتر به سمت دستگاه بیهوشی خواهد گذاشت ؟
۴. آیا میزان جریان گاز تازه روی حجم جاری تحویلی به بیمار تأثیر خواهد گذاشت ؟
۵. چنانچه دکمه تنظیم تبخیر کننده صفر باشد ، آیا هیچگونه ارتباط بین سیستم داخل تبخیر کننده با ماشین بیهوشی خواهیم داشت ؟

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۱ ــ سیستم با فشار پایین . در حین عمل که از بیهوشی با جریان کم (کل جریان گاز تازه حدود ۰/۵ لیتردر دقیقه) استفاده می شود ، بیمار پس از ساکشن ترشحات لوله تراشه توسط شما ، به نظر می رسد بیهوشی آن سطحی شده است . پس از دوباره وصل کردن بیمار به مدار تنفسی ،شما شروع به دادن اکسیژن به صورت فلش برای دوباره پر کردن ذخایر حجم از دست رفته در زمانیکه که مدار تنفسی در حین ساکشن کردن با اتمسفر در ارتباط بوده است ، می کنید . فکر کنید در مورد سطحی شدن بیهوشی بیمار و در مقابل فلش کردن اکسیژن باعث افزایش غلظت تبخیر کننده را در بر دارد ، آیا بنظر می رسد با انجام این کار ماده ی بیهوشی را بیمار دریافت می کند ؟

جواب : خیر .

واضح نمودن توسط استفاده از ماشین بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید،تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی شماره غلظت تبخیر کننده(A – 6)کلیک کنید و آن را روی عدد غیر صفر تنظیم کنید. نشانگر وقتی روی تبخیر کننده است تصویر آن برجسته شده و ملکولهای ماده بیهوشی را نشان می دهد که روی مایع بیهوشی در حوضچه ی تبخیر کننده بصورت گاز قرار دارند .
c) روی(D-6)فلش اکسیژن را فشار دهید. جریان مولکولهای اکسیژن مستقیماً به مدار تنفسی بدون عبور از تبخیر کننده می روند . همزمان جریان مولکولهای که از درون فلومتر اکسیژن و N2O همچنان در درون مدار تنفسی ادامه دارد .

توضیحات : جریان اکسیژن زیاد (تقریباً ۶۰ لیتر در دقیقه) توسط فلش بوجود می آید که از درون تبخیر کننده عبور نمی کند ، بنابراین غلظت ماده بیهوشی آن صفر درصد است . لذا وقتی ما از اکسیژن بصورت فلش استفاده می کنیم غلظت مواد بیهوشی را در مدار تنفسی رقیق می کنیم .

اهداف یادگیری :

۱. جریان اکسیژن از فلش ، تبخیر کننده را دور می زند .
۲. جریان گاز تازه با فلش حدود ۶۰ لیتر در دقیقه است .
۳. در حین استفاده از فلش اکسیژن جریان گاز تازه به داخل مدار تنفسی ادامه دارد .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۲ ـ سیستم با فشار پایین . شما می خواهید اکسیژن و نیتروس اکسید را با جریان ۳/۵ لیتر در دقیقه تحویل دهید . آیا شما در ابتدای می توانید N2O را با اعتماد بر متناسب بودن دستگاه محافظت از هیپوکسیک ، که بطور اتوماتیک می تواند جریان اکسیژن را افزایش داده حداقل ۲۵ درصد اکسیژن ، تنظیم کنید ؟

جواب :خیر .

واضح نمودن توسط استفاده از ماشین بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید،تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .

b) روی پیچ فلومترN2O (C -8)کلیک کرده و آن را برخلاف عقربه های ساعت چرخانید ، تا وزنه ی شناور روی دو سوم لولهٔ فلومتر بالا گشیده شود . در این حالت می بینید که وزنه ی شناور فلومتر اکسیژن بالا آمده و همزمان با آن وزنه ی شناور در فلومترN2O پایین (به عقب) بر می گردد .

توضیحات : عملکرد مکانیسم محافظت ار هیپوکسیک به صورت افزایش چریان اکسیژن یا کاهش N2O است ، طوری که غلظت اکسیژن تحویلی هرگز زیر ۲۵ درصد نمی رسد .

اهداف یادگیری :

۱. ماشین های بیهوشی در امریکا به مکانیسم محافظت از هیپوکسی مجهزند که مطمئناً علی رغم اشتباه کردن در تنظیم ، مخلوط گازها نمی تواند اکسیژن آن کمتر از ۲۵ درصد باشد .
۲. به مکانیسم محافظت از هیپوکسی اعتماد نکنید چرا که باید بدانید هر چیزی ممکن است عیب پیدا کند لذا همیشه در آغاز لازم است اول اکسیژن را تنظیم کنید حتی اگر بدانید این مکانیسم خراب نیست .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۳ ـ سیستم با فشار پایین . در هنگام روشن بودن تهویه کننده آیا گازها از فلومتر به طرف مدار تنفسی جریان دارند ؟

جواب : بله .

واضح نمودن توسط استفاده از ماشین بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید،تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی فلومتر اکسیژن(C – 7)کلیک کنید و پیچ فلومتر اکسیژن را در خلاف عقربه های ساعت بچرخانید تا وزنه ی شناور در وسط لولهٔ فلومتر قرار گیرد .
c) روی سوئیچ خاموش/روشن(F -9)کلیک کنید . در این حالت مشاهده می کنید که مولکولهای گاز از فلومتر در طی زمانیکه (دمنده به پایین حرکت می کند) زمان دم توسط تهویه کننده ، به سمت مدار تنفسی جریان می یابند .

توضیحات : لوله های فلومتر در ماشین های بیهوشی قطعاتی مکانیکی بوده و زمان باز بودن باعث جریان دائم شده که با روشن و خاموش نمودن تهویه کننده ، قطع نخواهد شد.

اهداف یادگیری :

۱. در تمام الگوهای تهویه ای (مد) ، جریان گازها از فلومتر به طرف مدار تنفسی ادامه می یابد که اثرات بالینی خود را در بر خواهد داشت .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۴ ــ سیستم فشار پایین . کودکی را با مقادیر ذیل ، حجم جاری ۵۰ میلی لیتر ، تعداد تنفس ۲۰ دقیقه و نسبت دم به بازدم یک به یک با تکنیک جریان کم (کل جریان گاز تازه ، ۰/۵ لیتر در دقیقه) تنظیم گردیده است . در انتهای عمل متوجه می شویم بیمار هنوز فلج است و نیاز به تهویه مکانیکی دارد و در همان زمان بی هوشی آن سطحی شده است شما تبخیر کننده را بسته و سپس جریان گاز تازه را توسط زیاد کزدن اکسیژن ، افزایش داده که گازهای بیهوشی را از مدار پاک نماید بدون اینکه(حجم جاری ،تعداد تنفس و دم به بازدم)این پارامتر را تغییر دهید . آیا با انجام این مانور(افزایش جریان گاز تازه) می تواند روی حجم جاری تحویلی اثر گذاشت ؟

جواب : بله .

واضح نمودن توسط استفاده از ماشین بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید،تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی فلش اکسیژن(D-6)کلیک کنید تا دمنده پر شود .
c) روی سوئیچ تهویه کننده(F- 9)کلیک کنید تا دستگاه روشن شود . در طی دم توسط دستگاه مولکولهای گاز خیلی جزئی از فلومترها به طرف لوله ها(D-5 , D-4 , D-3) جریان می یابند که معادل یک گاز با جریان کم می باشند .
d) روی فشارسنج ، فشار راه های هوایی(C-2)کلیک کنید تا فشارسنج برجسته تر شود . که حداکثر فشار دمی (PIP) در حدود ۱۵ سانتی آب می باشد . روی اندازه ریه (F2 , F1) می بینید که حداکثر میزان باد شدن ریه ها طبیعی می باشد .
e) روی پیچ فلومتر اکسیژن(C- 7)کلیک کنید و در جهت عقربه های ساعت آن را بچرخانید تا وزنهخ ی شناور روی حداکثر قرار گیرد . آنگاه می بینیم کهPIP به ۲۰ سانتی متر آب افزایش یافته و اندازه پرشدن ریه ها افزایش می یابد . در این حالت در لوله های ارتباطی D5 وD4 وD3 می بینیم که میزان مولکولهای گاز بیشتری در جریان است با مقایسه با زمانی که جریان گاز تازه با جریان کم تنظیم شده باشند .

توضیحات : جریان گاز تازه ، بطور مداوم در مدار تنفسی در طی تهویه مکانیکی در زمان دم ، در جریان است. افزایش جریان گاز تازه جه چند برابر باعث اثر اضافه شدن در حجم جاری دارد ، با تأثیر گذاری متناسب و مستقیم با افزایش در زمان دم .

(زمان دم متناسب با جریان گاز تازه) + حجم جاری تنظیم شده = حجم جاری تحویلی

$$VT(delivered) = VT(set) + (FGF^* Ti)$$

اهداف یادگیری :

۱. در طی تهویه مکانیکی جریان گاز تازه (افزایش یا کاهش می یابد با افزایش یا کاهش جریان گاز تازه) بر حجم تحویلی در ماشین بیهوشی مرسوم ، اثر می گذارد .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۵ ــ سیستم با فشار پایین . شما مطابق با چک لیست ماشین های بیهوشی که مجهز به دستگاه تبخیر کننده ایزونلوران بوده است (قبل از ماشین های بیهوشی FDA ۱۹۹۳) ، نشت سیستم را با فشار پایین انجام می دهید . غلظت تبخیر کننده را روی صفر تنظیم کنید . لوله ارتباطی جریان گاز تازه از محل معمول خروجی گاز جدا کنید و چندین بار ساکشن را فشار داده وسپس رها کنید. مخزن ساکشن برای ۱۰ ثانیه باد نمی شود . آیا شما می توانید ثابت کنید تبخیر کنندهٔ ایزوفلوران بدون نشت می باشد ؟

جواب : خیر .

واضح نمودن توسط استفاده از ماشین بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید،تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی پیچ فلومتر اکسیژن(C- 7)کلیک کنید تا وزنه ی شناور را در وسط قرار دهید .
c) نمایشگر را روی آیکون تبخیر کننده(B-6,A-6)قرار دهید . منظره تبخیر کننده برجسته شده و قسمتهای داخلی را نشان می دهد که بدون ارتباط پنوماتیک است .
d) روی شماره غلظت تبخیر کننده(A-6)کلیک کنید . در این لحظه فضای داخلی تبخیر کننده با مدار ارتباط برقرار می کند .

توضیحات : هنگامی که عدد غلظت تبخیرکننده روی صفر است . ارتباط پنوماتیکی با سایر قسمتهای ماشین بیهوشی ، فضای داخلی تبخیر کننده ندارد .

اهداف یادگیری :

۱. بر اساس طراحی که شده است برای چک کردن نشت در سیستمهای با فشار پایین در یک تبخیر کننده باید ارتباط پتوماتیک بین مخزن ساکشن و خروجی گاز بصور معمول باشد و عدد غلظت تبخیر کننده روی غیر صفر تنظیم شده باشد .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤالات پس از آزمایش در سیستم با فشار کم :

۱. اگر عدد غلظت تبخیر کننده عددی غیر از صفر تنظیم باشد آیا جریان اکسیژن ایجاد شده توسط فلش اکسیژن از تبخیر کننده می گذرد ؟

۲. با تنظیم جریان فلومتر N_2O روی حداکثر و اکسیژن روی حداقل ، تنظیم گردد ، آیا مخلوط گاز هیپوکسیک خارج می گردد؟

۳. آیا مایع بیهوشی از محل کلاهکی که روی محل پر کردن محزن تبخیرکننده قرار دارد و شل می باشد ، اگر عدد آن روی صفر باشد ، به بیرون ریخته می شود ؟

۴. تبخیر کننده های ایزوفلورانی که نوع آنها غیر الکترونیکی است چگونه کار می کنند ؟

۵. آیا در زمان تهویه با فشار مثبت ، مایع بیهوشی در صورتیکه عدد تبخیر کننده روی غیر صفر تنظیم شده باشد ، از محل کلاهک که شل (محکم بسته نشده است) به بیرون می ریزد ؟

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

فهرست اهداف یادگیری در مدار تنفسی :

۱. چرا دو راه عبور برای گاز بجای یکی وجود دارد ؟
۲. آیا گازهای خارج شده ناشی از بازدم بیمار قبل از وارد شدن به دمنده در طی تهویه مکانیکی از گاز CO2 پاک می گردد ؟
۳. عملکرد دریچه انتخابگر چیست ؟
۴. در هنگام بازدم مسیر عبور گاز تازه ، از دریچه ی خروجی مشترک کدام است ؟
۵. آیا با تغییر دادن فلومتر می توان شاهد تغییرات فوری در غلظت گازهای دمی بود ؟

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۱ ــ مدار تنفسی . چند را خروجی برای گازهای اضافی در مدار تنفسی طراحی شده است ؟

جواب : دو

روشن نمودن توسط استفاده از دستگاه بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید ، تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی پیچ فلومتر اکسیژن(7 – C)کلیک کنید وآن را در جهت عقربه های ساعت بچرخانید تا وزنه ی شناور در وسط لولهٔ فلومتر قرار گیرد .
c) روی سوئیچ تهویه کننده خاموش/روشن(9- F)کلیک کنید تا روشن شود . گازهای اضافی مدار از طریق دریچه ی" pop- off"(7- G). در طی انتهای بازدم پس از اینکه دمنده مجدداً پر شد ، خارج می شوند .
d) این گزینه اختیاری است . روی پیچ انتخابگر(G-4) کلیک کنید و تهویه دستی را انتخاب کنید
e) روی آیکون کیسه ی تنفس(I-3)کلیک کنید تا کیسه فشرده شود و باعث تنفس دستی شود .

گازهای اضافی دریچه ی APL در طی زمان دم ، در تهویه دستی ، وقتی فشار آنها از آستانه فشار تنظیم شده روی APL بالا رفت ، خارج می گردند .

توضیحات : جهت عبور گاز خروجی بجای یک راه دو راه وجود دارد . چراکه در ماشین های دوکاره و تجاری متعدد امروزی دو سیستم دستی و مکانیکی وجود دارد . لذا با توجه به تنوع فوق وجود راههای متفاوت خروج گاز لازم است .

اهداف یادگیری :

۱. یک راه خروجی در دریچه APL در زمان تهویه دستی وجود دارد .
۲. دریچه خروجی آزادکننده ای جهت خروج گاز اضافی در هنگام تهویه مکانیکی وجود دارد .
۳. گازهای اضافی ، در تهویه دستی ، در زمان دم از مدار تنفسی خارج می گردند .
۴. گازهای اضافی ، در طی انتهای بازدم بعد از اینکه دمنده پر شد ، در تهویه مکانیکی ، از مدار تنفسی خارج می گردند .
۵. در زمان تهویهٔ خودبخودی ، در انتهای بازدم وقتی کیسه پر شد گازهای اضافی خارج می شوند .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۲ ــ مدار تنفسی . آیا قبل از اینکه هوا در طی تهویهٔ مکانیکی وارد دمنده شود ، گازهای خروجی از CO2 شسته می شوند ؟

جواب : خیر .

روشن نمودن توسط استفاده از دستگاه بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید ، تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی پیچ فلومتر اکسیژن(C – 7)کلیک کنید وآن را در جهت خلاف عقربه های ساعت بچرخانید تا وزنه ی شناور در وسط لوله ی فلومتر قرار گیرد .
c) روی سوئیچ خاموش/روشن وینتیلاتور(F -9)کلیک کنید تا روشن شود .
d) در حین بازدم ، گازهای بازدمی مستقیماً از طریق دریچه ی بازدمی(E -3)به سوی دمنده جریان یافته (E -7)بدن اینکه از درون جاذبCO2عبور کند.(E - 4)
e) در طی دم،گازCO2 و گازهایی که از دمنده به سمت بیمار فشرده می شوند و از جاذبCO2 عبور کرده و به سمت بیمار حرکت می کنند .

توضیحات : در طی تهویهٔ مکانیکی گازهای خروجی بیمار مستقیماً خارج می شود که در همان زمان دمنده در حالت خارج کردن گازها قرار دارد. محل جاذبCO2 ثابت است بنابراین گازهای بازدمی هنگامی ازCO2 شسته شده و پاک می شود که آنها مجدداً به بیمار بر می گردند . قبل از اینکه گازهای بازدمی به سیستم جمع آوری و دفع گازهای نا مطبوع ریخته شود . مقداری از گاز CO2 آن بطور ناقص جذب گردیده است .

اهداف یادگیری :

۱. گازهای وارد شده در زمان خارج شدن از دمنده ، CO2 آن پاک نگردیده است .
۲. گازهای خارج شده در طی دم بیمار از جاذب CO2 عبور کرده و عاری از CO2 می شوند .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۳ ـ مدار تنفسی . در حین تهویه دستی ، شما دریچه ی APL (دریچه ی قابل تنظیم حد فشاری) که نام دیگرش pop- off است ، برای رها سازی فشار بیش از ۲۵ سانتی متر آب تنظیم می کنید . اکنون شما دستگاه را روی تهویه ی مکانیکی قرار داده و جراح یک پک را درون شکم گذاشته و دیافراگم را به طرف بالا می راند . شما نیاز به ایجاد فشار ماکزیمم دمی بیشتری دارید تا بتوانید همان حجم جاری را انتقال دهید . آیا با تنظیم دریچه ی APL شما می توانید در انتقال حجم جاری لازم ، جهت حفظ CO_2 در یک حد مناسب اقدام نمائید .

جواب : خیر (در بیشتر ماشین های بیهوشی ـ نگاه کنید به توضیحات)

روشن نمودن توسط استفاده از دستگاه بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید،تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین‌بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی پیچ انتخابگر(4 - G)کلیک کرده و تهویه ی دستی را انتخاب کنید .
c) دریچهٔ APL روی ۲۵ سانتی متر آب است (پس از Reset کردن شبیه ساز) . از نظر عملکرد اگر شما روی دریچه ی APL (5- G)کلیک کنید سه وضعیت وجود دارد (بسته ، ۲۵ سانتی متر، باز)
d) روی آیکون فلش اکسیژن(6- D)کلیک کنید و آن را نگه دارید تا فشار اکسیژن از فشار APL بالاتر رود . وقتی به ۲۵ سانتی متر آب رسید دریچه APL باز می گردد .
e) روی آیکون پیچ انتخابگر(4 - G)کلیک کرده و تهویه ی مکانیکی را انتخاب کنید جریان گاز به سمت دمنده می رود
f) روی سوئیچ خاموش/روشن(9- F)کلیک کنید تا وینتیلاتور روشن شود. گازهای دیگر نمی توانند از دریچه ی APL که روی ۲۵ سانتی متر آب تنظیم شده اند دیگر نمی‌توانند خارج گردند چراکه با انتخاب تهویه ی مکانیکی دیگر دریچه از مدار خارج می‌گردد .

توضیحات : دریچه ی انتخابگر ، در ماشین های بیهوشی دو منظوره جدید می تواند جهت انتخاب بین دو نوع تهویه ، تهویه ی مکانیکی و تهویه ی دستی استفاده شود . در Ohmeda Modulus I و بعضی دیگر ، دریچه APL علی رغم جدا شدن از مدار تنفسی در حین تهویهٔ مکانیکی ، روی یک ارتباط پنوماتیک باقی می ماند و وقتی فشار از ۲۰ سانتی متر آب بالاتر رفت و APL روی ۲۰ تنظیم گردیده باشد ، گازهای اضافی از مدار خارج می گردند . در این ماشین ها ، APL اگر روی باز قرار باشد در زمان دم ، اختلال در میزان حجم دقیقه ای در طی تهویه مکانیکی ایجاد می شود .

اهداف یادگیری :

۱. دریچه ی APL در بیشتر ماشین های بیهوشی هنگامیکه با اثر انتخابگر در حالت تهویهٔ مکانیکی باشد ، حذف می گردد .
۲. در Ohmeda Modulus I و طرحهای دیگر که دریچه ی APL ارتباط پنوماتیک با سایر قسمتهای مدار دارد.وقتی که دریچهٔ انتخابگر در حالت تهویهٔ مکانیکی باشد ، دریچهٔ APL بایستی بسته باشد تا هیچگونه نشتی در زمان تهویه مکانیکی ایجاد نشود .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۴ ـ مدار تنفسی . مسیر جریان گاز تازه در طی خروج گازهای بازدمی چگونه است ؟

جواب : گاز تازه از مخزن فلومتر به صورت روبه عقب به سوی جاذبCO2 و دمنده (اگر جریان گاز شدت کافی داشته باشد) در طی بازدم جریان می یابد .

روشن نمودن توسط استفاده از دستگاه بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید ، تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی پیچ فلومتر اکسیژن(7 – C)کلیک کنید وآن را در جهت خلاف عقربه های ساعت بچرخانید تا وزنه ی شناور در وسط لولهٔ فلومتر قرار گیرد .
c) روی سوئیچ خاموش/روشن وینتیلاتور(9- F)کلیک کنید تا روشن شود . جریان گاز تازه رو به عقب به سمت جاذب CO2 می رود و با گازهای بازدمی از بیمار در راه به سمت دمنده مخلوط می گردد .

توضیحات : در طی بازدم ، دریچهٔ دمی(C-3)بسته است . گاز تازه راهی که کمترین مقاومت را دارد انتخاب می کند که همان بست جاذب و دمنده می باشد و(اگر جریان گاز تازه واقعاً زیاد باشد) به سمت سیستم جمع آوری و دفع گازهای نامطبوع جریان می یابد .

اهداف یادگیری :

۱. جریان گاز از مخزن فلومتر به صورت ممتد بود و به هر جایی می تواند برود .
۲. جریان گار همیشه مسیری که کمترین مقاومت را دارد ، انتخاب می کند .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۵ ـ مدار تنفسی . شما از تکنیک جریان کم که ۰/۶ لیتر در دقیقه است استفاد همی کنید (اکسیژن ۳۰۰ میلی لیتر در دقیقه و N2O ۳۰۰ میلی لیتر در دقیقه) بدون تغییر در جریان اکسیژن ، شما جریان N2O را در یک وضعیت اورژانسی قطع می کنید . آیا بیمار شما هم اکنون گازی را که N2O آن صفر در صد است استنشاق می کند ؟

جواب : برای یک لحظه ،خیر .

روشن نمودن توسط استفاده از دستگاه بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید ، تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی پیچ فلومترN2O(C – 8)کلیک کنید وآن را در جهت خلاف عقربه های ساعت بچرخانید تا وزنه ی شناور تقریبا"در سطح اکسیژن قرار گیرد .
c) روی سوئیچ خاموش/روشن وینتیلاتور(9- F)کلیک کنید تا روشن شود . ۳۰ ثانیه صبر کنید تا مولکولهای N2O به ریه ها و دمنده برسد .
d) روی پیچ فلومتر N2O (C – 8) کلیک کنید وآن را در جهت عقربه های ساعت کاملاً ببندید تا هیچ مولکولی از فلومتر خارج نشود ، مولکولهای N2O هنوز در مدار تنفسی در جریان هستند و پس از زمان طولانی بتدریج کاهش تا به صفر برسند .

توضیحات : مدار تنفسی دارای یک ثابت زمانی هستند و تغییرات در تنظیم گاز نمی تواند تغییرات فوری متناسب در گازهای دمی ایجاد کنند . این ثابت زمانی تحت تأثیر ، بزرگی جریان گاز تازه ، حجم مدار تنفس و چیزهای دیگری باشند .

اهداف یادگیری :

۱. تغییر در تنظیم ترکیب گاز تغییر فوری در ترکیب گاز دمی نمی شود . بخصوص هنگامیکه سرعت جریان گاز آن از تهویهٔ دقیقه ای کمتر باشد .
۲. مدار تنفسی به تغییرات در تنظیم گازها یا غلظت گازهای تبخیری بیهوشی یک پاسخی را متناسب با ثابت زمانی اش ، از خود نشان می دهد .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سوالات پس از آزمایش در مدار تنفسی

۱. آیا باز کردن تبخیر کننده روی عدد غیر صفر باعث می شود بلافاصله غلظت گازهای بیهوشی در دم مطابق با درجه تنظیمی روی تبخیر کننده شود؟
۲. آیا بستن تبخیر کننده بلافاصله موجب صفر شدن غلظت گازهای بیهوشی در هوای دمی خواهد شد؟
۳. هدف از تعبیه دریچه دمی (C3) در سیستم چیست؟
۴. تعبیه دریچه بازدمی(E3) در سیستم چیست؟
۵. آیا در دمنده CO2 وجود دارد؟
۶. آیا جریان گازهای بیهوشی در جاذب CO2 دوطرفه است؟
۷. آیا بستن فلومتر N2O بلافاصله موجب صفر شدن غلظت N2O در گازهای دمی خواهد شد؟
۸. در جریان تنفس خود به خودی دریچهٔ انتخاب گر را چگونه تنظیم خواهید نمود؟
۹. سؤال ۵ در خصوص مدار تنفسی تکرار و تمرین کنید و پس از ردیف d جریان اکسیژن را به حداکثر افزایش دهید ، چه مشاهده می کنید؟

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

فهرست اهداف یادگیری در تهیه دستی

۱. در صورتی که دریچه انتخابگر روی سیستم کیسه تنظیم شود و دریچه APL کاملاً بسته است و جریان گاز تازه حداکثر است فشار سیستم حداکثر به چه میزان خواهد رسید؟

۲. در هنگام تهویه دستی ، گازهای اضافی در مدار تنفسی چه موقع خارج و وارد سیستم جمع آوری و دفع گازهای نامطبوع خواهد شد؟

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۱ ـ تهویهٔ دستی . شما دریچه انتخابگر را به سیستم تهویهٔ دستی تغییر داده اید و دریچهAPL را کاملاً بسته اید. در این حال جریان منبع اکسیژن تا حداکثر باز کرده و آماده تهویه بیمار می شوید . ولی فراموش می کنید که فشار دریچه APL را تنظیم کنید و در حالیکه دریچه کاملاً بسته است ، شروع به تهویه دستی بیمار می کنید . فشار راههای هوایی بیمار چه تغییری می کند ؟

جواب: بتدریج افزایش یافته و در حدود ۴۰ تا ۵۰ سانتی متر آب ثابت می ماند .

روشن نمودن توسط استفاده از دستگاه بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید ، تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی آیکون APL (5 - G) کلیک کنید تا سه وضعیت به وجود آید ، سپس وضعیت کاملاً بسته را ایجاد کنید .
c) روی آیکون فشار سنج ، راههای هوایی(2 -C)کلیک کنید تا فشارسنج برجسته گردد .
d) روی آیکون پیچ فلومتر اکسیژن(7 – C)کلیک کنید وآن را در جهت خلاف عقربه های ساعت بچرخانید تا وزنه های شناور در بالاترین حد قرار گیرد .
e) روی آیکون پیچ انتخابگر(4 - G)کلیک کرده و تهویه ی دستی را انتخاب کنید . کیسه های تنفسی(I-3) شروع به باد کردن می کند. فشار به تدریج بالا می رود تا کفه آن به ۴۰ سانتیمتر آب می رسد . ریه ها بیش از حد باد کرده می شوند و به صورت باروتروما خود را نشان می دهند .
f) پس از اینکه فشار به ۴۰ سانتی متر اب رسید، روی آیکون APL تا موقتاً باز گردد . فشار ناگهان می افتد و به چیزی در حدود ۱۶ سانتیمتر آب می رسد .

توضیحات : دریچه APL در حقیقت دریچه ای حساس به فشار است . در دستگاههای قدیمی تر دراگر مانند Narkomed وسیله ای است با فشار متغییر . در خالت کاملاً بسته به علت فشار فنر بر روی دیافراگم دستگاه کاملاً دریچه بسته بوده و با فشار بالای ۷۰ سانتیمتر آب باز خواهد شد . با اینکه دریچه APL با فشار بالای ۷۰ باز می شود ، فشار سیستم به علت کمپلیانس کیسه بیش از ۵۰ – ۴۰ نخواهد شد . بنابراین در سیستم فوق کیسه ابتدا متسع خواهد شد ولی پس از رسیدن به فشار ۵۰ ـ ۴۰ سانتیمتر آب افزایش زیادی در اندازه کیسه نخواهیم داشت .

اهداف یادگیری :

۱. منحنی کمپلیانس کیسه مانع از افزایش فشار به بیش از ۵۰ ـ ۴۰ سانتیمتر آب خواهد بود .
۲. بیشترین فشار قابل ایجاد در سیستم در حالیکه APL بسته است ۷۰ سانتیمتر آب خواهد بود.
۳. در بیشتر ماشینهای بیهوشی دریچه های APL حساس به فشار می باشند و در دستگاههای قدیمی وسیله ای با مقاومت متغییر بوده است .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۲ ــ تهویهٔ دستی . در هنگام تهویه دستی گازهای اضافی چه موقع از مدار تنفسی خارج و به سیستم جمع آوری ودفع گازهای نامطبوع وارد می شود .

جواب : در طی دم

روشن نمودن توسط استفاده از دستگاه بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید ، تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی آیکون پیچ فلومتر اکسیژن(7 – C)کلیک کنید وآن را در جهت خلاف عقربه های ساعت بچرخانید تا وزنه ی شناور به میانه لوله برسد .
c) روی آیکون پیچ انتخابگر (4 - G) کلیک کرده و تهویه ی دستی را انتخاب کنید
d) روی آیکون فلش اکسیژن (6- D) کلیک کنید تا کیسه تنفسی باز گردد .
e) روی آیکون کیسه ی تنفس (I-3) کلیک کنید تا کیسه فشرده شود و تهویه دستی انجام شود. تعدادی از ملکولهای گاز در کیسه از طریق APL و قسمت دیگری از گازها در زمان دم ، به سیستم جمع آوری و دفع گازهای نامطبوع وارد خواهد شد و بخش دیگر از گازها از کیسه خارج شده و از جاذب CO_2 عبور کرده و به سمت ریه ها رفته و آنها را باد می کنند .

توضیحات : دریچه APL حساس به افزایش فشار بوده و با افزایش فشار باز خواهد شد . حداکثر فشار در زمانی که کیسه فشرده می شود در ابتدا دیده می شود . اگر در طی افزایش فشار ، اگر از حد آستانه بالاتر رود که روی APL تنظیم گردیده است گازها از طریق APL درطی دم خارج می گردند. گاز همچنین می تواند از دریچه های APL خارج گردد که تغییرات جریان آن به مقاومت APL بستگی دارد .

اهداف یادگیری :

۱. در تهویه دستی گازهای اضافی از مدار در طی دم خارج می شوند .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤالات پس از آزمایش در تهویهٔ دستی :

۱. آیا دریچه های APL در ماشینهای بیهوشی اخیر یک منفذ قابل تغییر است یا یک ابزار با آستانهٔ فشاری است ؟
۲. فشار راه هوایی هنگامیکه دریچهٔ APL با آستانه فشاری کاملاً باز است ، چقدر است ؟
۳. حداکثر فشار راه هوایی هنگامیکه دریچه APL با آستانه فشاری کاملاً بسته است ، چقدر است ؟
۴. گازهای خروجی ازCO_2 قبل از اینکه وارد کیسه ی تنفس شوند در تهویه دستی در کجایند ؟
۵. منحنی کمپلیانس برای یک کیسه ی تنفسی باANSI استاندارد چیست ؟

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

فهرست اهداف یادگیری در تهویهٔ مکانیکی :

۱. خروج گاز در طی فاز دمی در تهویهٔ مکانیکی چگونه است ؟

۲. چرا در طی دم مکانیکی از فلش نباید استفاده کرد ؟

۳. بالاترین میزان مصرف اکسیژن در طی تهویهٔ مکانیکی با جریان گاز تازه ۳/۵ لیتر در دقیقه N2O و ۱/۵ لیتر در دقیقه اکسیژن ،حجم جاری۱۰۰۰ سی سی و تعداد تنفس چقدر است؟

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۱ ـ تهویهٔ مکانیکی . راه خروج گاز در طی فاز دمی تهویهٔ مکانیکی کدام است ؟

جواب : وجود ندارد . سؤال گول زننده است .

روشن نمودن توسط استفاده از دستگاه بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید ، تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی آیکون پیچ فلومتر اکسیژن(7 – C)کلیک کنید وآن را در جهت خلاف عقربه های ساعت بچرخانید تا وزنه ی شناور در وسط قرار گیرد .
c) روی آیکون سوئیچ خاموش/روشن وینتیلاتور(9- F)کلیک کنید تا وینتیلاتور روشن شود .
d) وقتی دمنده شروع به پایین رفتن می کند (هماهنگ با دم مکانیکی) ، روی متوقف کردن ، متحرک (D13, D14, D15) کلیک کنید تا نمایش متوقف شود . در طی دم مکانیکی روی دریچه رها سازی وینتیلاتور (G-7) فشار دهید تا حرکت گاز متوقف گردد . این راه خروجی برای خروج گاز در خلال دم مکانیکی نیست .

توضیحات : وینتیلاتور دریچه ی رها سازی تهویه را برای خروج گازهای اضافی در طی تهویه مکانیکی فقط در زمان بازدم باز می شود ، که این دریچه در زمان دم مکانیکی در اثر فشار گاز بسته شده است .

اهداف یادگیری :

۱. در طی تهویهٔ مکانیکی گازی در طی زمان دم خارج نمی شود . اثر بالینی بجا گذاشته می‌شود . چنانچه رفلش اکسیژن در طی دم مکانیکی شروع فعال شود .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۲ ــ تهویهٔ مکانیکی . چرا شما نباید در طی دم مکانیکی فلش بزنید ؟

جواب : زیرا گاز فلش اکسیژن به داخل ریه جریان می یابد و ریه را تا حد فوقانی فشار پر بار خواهد نمود و خطر بارو تروما وجود دارد .

روشن نمودن توسط استفاده از دستگاه بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید ، تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی آیکون سوئیچ خاموش/روشن وینتیلاتور(F -9)کلیک کنید تا وینتیلاتور روشن شود .
c) روی آیکون فشارسنج راههای هوایی(C- 2)کلیک کنید تا فشارسنج برجسته گردد.
d) روی آیکون فلش اکسیژن (D -6) کلیک کنیدو نگه دارید . در طی چند سیکل تنفسی نگه دارید تا ریه ها بیش از حد باد شوند و نمایش بارو تروما به وجود آید . در این موقع فشارسنج فشار بالایی به اندازه ۵۵ سانتیمتر آب را نشان می دهد .

توضیحات :یک فلش اکسیژن در حدود ۶۰ لیتر در دقیقه به مدار تنفسی می فرستد (چیزی در حدود یک لیتر در ثانیه) . دریچه رها سازی تهویه در طی دم در اثر فشار در زمان دم مکانیکی بسته می باشد . محدوده ی حد فشاری در ماشینهای بیهوشی شبیه ساز روی بعضی از ماشینهای مرسوم و قدیمی تر مثل Narkomeds تا فشار آنها به بالاتر از ۱۲۰ سانتیمتر آب نرسد نمی تواند دریچه رها سازی آن عمل کرده مگر فشار بالاتر از این میزان برود .

اهداف یادگیری :

۱. در طی فاز دمی مکانیکی (هنگامیکه دمنده در حین پایین آمده باشد) فلش نباید زد.
۲. در طی بازدم هنگامیکه دمنده بالا آید می توانید فلش بزنید .
۳. اگر شما قادر نیستید زمان زدن فلش را با زمان بازدم دستگاه را خاموش کنید و پس از فلش بزنید . اما بخاطر بسپارید که دوباره دستگاه را روشن کنید .
۴. فلش اکسیژن می‌تواند جریانی را در حدود ۶۰ لیتر در دقیقه (چیزی در حدود یک لیتر در ثانیه) به طرف مدار تنفس ایجاد کند.

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۳ ــ تهویه مکانیکی . در طی تهویه مکانیکی یک بیمار جریان گاز تازه ۳ لیتر در دقیقه N2O و سه لیتر در دقیقه O2 و پارامترهای ونتیلاتور حجم جاری ۱۰۰۰ میلی لیتر ، RR=12 است . لولهٔ مرکزی قطع می شود . فشار کپسول اکسیژن خالی نشان می دهد . شما از یک کپسول اکسیژن سایز E که فشارسنج آن روی فشار psig ۲۰۰۰ را نشان می دهد و آن نشان دهندهٔ این است که ۶۶۰ لیتر اکسیژن در او وجود دارد .

آیا کپسول اکسیژن ۲۲۰ دقیقه قبل از تمام شدن اکسیژن خواهد داشت ؟ (۶۶۰ تقسیم بر۳ لیتر در دقیقه)

جواب : خیر . کپسول اکسیژن E خیلی کمتر از ۲۲۰ دقیقه طول خواهد کشید .

روشن نمودن توسط استفاده از دستگاه بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید ، تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .

b) روی آیکون سوئیچ خاموش/روشن وینتیلاتور(F -9)کلیک کنید تا وینتیلاتور روشن شود. توجه کنید نیروی مولکولهای اکسیژن جهت نیروی رانش دمنده استفاده شده اند.به لوله های , E-9 , F-9 D- 9 و فضای بالا دمنده هنگامی که به پایین می رود نگاه کنید .

توضیحات : رانش گاز O2 معمولاً خیلی بیشتر از گاز O2 در جریان گاز تازه است . در این حالت مقدار O2 مصرف شده جهت رانش تهویه ی ونتیلاتور تقریباً برابر حجم دقیقه ای تنظیم شده است و VT=1 lit و RR=12 . بنابراین ، O2 مصرفی بوسیله ونتیلاتور چهار برابر O2 مصرفی از جریان گاز تاره می باشد . بعضی از نتیلاتورهای دراگر از پرتاپ دهندههای « ونچوری » برای تقویت رانش گاز و وارد کردن هوای اتاق استفاده می کند و بنابراین ممکن است مصرف در آنها کمتر از حجم دقیقه ای خواهد شد .

اهداف یادگیری :

۱. تهویه کننده ها معمولاً بزرگترین مصرف کننده O2 هستند که از اکسیژن به عنوان یک رانش دهنده, دمنده استفاده می شود .

۲. برای کاهش مصرف O2 هنگامیکه ماشین بیهوشی که از یک منبع تغذیه شده و تمام می شود. تهویه رابه دستی تبدیل کنند تا O2 زمان بیشتری ادامه یابد .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤالات پس از آزمایش در تهویه مکانیکی :

۱. چرا میزان گاز هدر رفته در تهویه مکانیکی با تهویه دستی متفاوت است ؟
۲. آیا جریان گاز تازه در طی فاز دم مکانیکی ادامه می یابد وارد چرخه تنفسی می شود ؟
۳. آیا بیشتر کردن جریان گاز تازه بر روی حجم جاری تحویل داده شده اثر دارد ؟
۴. علت وجودPEEP سه سانتیمتر آب در ونتیلاتورهایی که دمنده آنها در وضعیت ایستاده قرار دارد چیست؟
۵. چه وقت در طی تهویه مکانیکی گازهای اضافی مدار تنفسی را ترک کرده و به سیستم جمع آوری و دفع گازهای نامطبوع می روند؟
۶. آیا عموماً رانش گاز می تواند در رانش سیستم جمع آوری و دفع گازهای مطبوع تأثیر گذارد؟
۷. اگر رانش گاز به سیستم جمع آوری و دفع گازهای مطبوع انجام شود،چه چیزی توانایی بازگشت (حفظ) فشار راههای هوایی را دارد؟

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

فهرست اهداف یادگیری در دفع گازهای مطبوع

۱. اگر دریچه خلاء در سیستم کاملاً بسته باشد ، چه اتفاقی می افتد؟

۲. فاکتورهای اصلی هنگامی که دریچه فشار مثبت در سیستم رها شده کدامند؟

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤال ۱ ــ سیستم اسکاونجینگ . این سیستم به یک منبع خلاء کننده متصل است. خلاء در این سیستم وقتی کاملاً بسته است انجام گیرد.آیا گازهای بی هوشی هدر رفته در طی بیهوشی وارد فضای اتاق خواهد شد؟ اگر چنین است آیا زنگ خطری وجود دارد؟

جواب : بله (وارد اتاق می شود) ، خیر (آژیر وجود ندارد).

روشن نمودن توسط استفاده از دستگاه بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید ، تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود .
b) روی آیکون پیچ فلومتر اکسیژن(7 – C)کلیک کنید وآن را در جهت خلاف عقربه های ساعت بچرخانید تا وزنه ی شناور در یک سوم لوله قرار گیرد .
c) روی پیچ فلومتر N2O (8 – C) کلیک کنید وآن را در جهت خلاف عقربه های ساعت بچرخانید تا وزنه ی شناور در دو سوم لوله قرار گیرد .
d) روی آیکون شماره غلظت تبخیر کننده (A-6) کلیک کنید تا تبخیر کننده روشن شود .
e) روی آیکون سوئیچ خاموش/روشن وینتیلاتور(9- F)کلیک کنید تا وینتیلاتور روشن شود.
f) روی آیکون دریچه خلاءاسکاونجینگ(G-10) کلیک کنید که سه وضعیت از بسته تا باز دارد . روی (9 - I) که کیسه اسکاونجینگ را شروع به پر شدن می کند . پس از آن کیسه متسع می شود ، پس از افزایش فشار مثبت در این سیستم باعث رها شدن دریچه (H-10) شده و خروج گازهای بیهوشی و دیگر گازها به داخل اتاق می شود .

توضیحات : تنظیم نمودن دریچه خلاء کننده اسکاونجینگ (SVAV)می تواند تعیین کننده گازهایی که در آن ساکشن می شوند باشد.هنگامیکه (SVAV) کاملاً بسته باشد ساکشن برای تمیز کردن گازهای بیهوشی نیرویی وجود ندارد و بنابراین یک مقدار مشخص از گازهای بیهوشی در کیسه تجمع می یابند ، در ابتدا تجمع گازها بوسیله کیسه ، جذب خواهد شد که همانند یک بافر عمل می کنند . اما یکباره کیسه تمیز کننده پر می شودو فشار شروع به افزایش می کند که ممکن است منتقل به مدار تنفسی و ریه بیمار شود . هنگامیکه فشار در این سیستم که دارای ظرفیت بالا دارد افزایش یابد و از آستانه دریچه رها سازی فشار مثبت بگذرد ، سوپاپ دریچه بالا می رود تا از افزایش فشار دراین سیستم جلوگیری کند .

اهداف یادگیری :

۱. دریچه تمیز کننده باید کاملاً مناسب تنظیم گردد تا از اتساع بیش از حد کیسه جلوگیری کند .این مورد یکی از مواردیکه است که گازهای بیهوشی به داخل اتاق هدر می روند .
۲. برای هدر رفتن گازهای بیهوشی و ورود انها به داخل اتاق آژیر وجود ندارد .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سوال ۲ ــ سیستم اسکاونجینگ . فاکتور اصلی تعیین ککنده زمانیکه در اثر افزایش فشار مثبت باعث باز شدن دریچه می شوند کدامند ؟

جواب : میزان تنظیم دریچه ، سطح میزان خلا کنندگی مرکزی ، جریان گاز تازه و درجه ی بادشدگی کیسهٔ تمیز کنند.

روشن نمودن توسط استفاده از ماشین بیهوشی شبیه ساز

a) رویReset (E-13)فشار دهید ، تا کلیه اطلاعات قبلی پاک گردد و ماشین بیهوشی مجدداً روشن شود.
b) روی آیکون سوئیچ خاموش/ روشن وینتیلاتور(F-9)کلیک کنید تا وینتیلاتور روشن شود.حداقل جریان گاز تازه ۳۰۰ میلی لیتر در دقیقه اکسیژن است . جریان خروجی از سیستم اسکاونجینگ بیشتر از جریان ورودی است . فشارمنفی دریچه رها سازی (لیف لتH-10) باعث می شود بالا کشیدن آن شکست بخورد ، لذا هوایی از آن وارد هوای اتاق نمی شود .
c) روی آیکون پیچ فلومتر اکسیژن(C-7) کلیک کنید وآن را در جهت خلاف عقربه های ساعت بچرخانید تا حداکثر جریان ایجاد شود و وزنه ی شناور در حد بالا قرار گیرد . فشار منفی در چند تنفس از بین می رود و تقریباً با جریان گاز تازه هماهنگ و برابر می شود.
d) روی آیکون فلش اکسیژن (D-6) کلیک کنیدو نگه دارید تا خروجی افزایش یافته و فشار مثبت در سمت دریچه رهاسازی ایجاد شده که باعث بالا کشیدن لیف لت(سوپاپ) دریچه می شود .
e) روی آیکون رابط به سیستم اسکاونجینگ(H-12)کلیک کنید تا ارتباط این سیستم قطع شود که باعث تغییرات در سطح خلاء مرکزی شود. بازهم فشار در دریچه ی رها سازی افزایش می یابد ، چرا که جریان ورودی بیشتر از جریان خروجی است .
f) روی آیکون(H-12)کلیک کنید تا دوباره ارتباط برقرار شود . با فشار مثبت دریچه ی رها سازی دوباره جای خود برمی گردند .

توضیحات : یک سیستم تنظیم کننده فعال بیشتر آنچه مشابه سازی شده در ماشینهای بیهوشی حقیقی بوسیله بالانس جریانهای ورودی و خروجی به سیستم اسکاونجینگ کار می کند . کیسه این سیستم به عنوان یک بافر عمل می کند و می تواند گازهای اضافی ورودی را جذب کنند ، ظرفیت خنثی کنندگی معمولاً زیاد نیست و محدود خواهد بود و اگر از آن ظرفیت بالاتر رود . دریچه رها سازی با فشار مثبت به صورت خاموش است و گازهای بیهوشی را وارد اتاق عمل می کند .

بستن دریچه SVAV جریان خروج راکم خواهد کرد . یک سقوط ناگهانی در سطح خلاء مرکزی بدون تغییر در تنظیم SVAV منجر به یک کاهش در جریان خروج خواهد شد . یک افزایش در جریان گاز تازه (FGF) با یک فلش O2 جریان ورودی را افزایش خواهد داد . در SVAV یک اصل کمک کننده در دوباره تنظیم شدن آن تعادل میان ورودی/خروجی در وضعیتهای گوناگون است .

اهداف یادگیری :

۱. دریچه ی SVAV باید با تغییرات FGF دوباره تنظیم گردد .
۲. در زمانی که FGF افزایش دارد و کیسه تمیز کننده بیش از حد متصل می‌شود ، با چرخاندن دریچه‌ی SVAV در جهت خلاف عقربه های ساعت باعث افزایش ساکشن شده واینکار را (چرخاندن) تا زمانی ادامه می دهیم تا دیگر کیسه در هر سیکل تنفسی بیش از حد متسع نگردد .

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology

سؤالات پس از آزمایش در سیستم اسکاونجینگ :

۱. اگر دریچه تنظیم خلاء کاملاً باز باشد چه اتفاقی می افتد ؟
۲. فاکتورهای اساسی که تعیین کننده برای باز کردن دریچه(فشار منفی)کدامند ؟
۳. کدام فاکتورهای اصلی تعیین کننده حجم گاز داخل کیسه تمیز کننده هستند ؟
۴. کار دریچه ی رها سازی خلاء(فشار منفی)چیست ؟
۵. کار کیسه تمیز کننده چیست ؟
۶. کار دریچه ی رها سازی در سیستم اسکاونجینگ چیست؟
۷. آیا برای گازهای بیهوشی که از سیستم اسکاونجینگ به اتاق عمل می روند ، آژیر وجود دارد ؟

Copyright 2002 University of Florida Department of Anesthesiology