



## تجهیزات بیهوشی

با توجه به این که دستگاه‌های بیهوشی قدیمی (برای مثال ADU، Modulus، Narkomed 3، Excel) خارج شده‌اند، تأکید این کتاب پیشتر بر دستگاه‌های رایج و مورد استفاده است. از جمله مباحثت و موضوعات مهمی که در این ویرایش به کتاب اضافه شده‌اند، من‌توان به چک لیست جدید قابل از بیهوشی و تأثیر آن در سلامت و ایمنی بیمار و مددکار قابل تطبیق نهاده‌ای (مثل مذکور فشار با حفظ حجم، Autoflow، حمایت فشاری و CPAP) یا فشار مثبت مداوم راه هوابی) اشاره کرد. پادکتری تقاضوتهای مانشین‌های بیهوشی، استفاده از آن‌ها را بسیار آسان می‌کند. توضیحات مختصری تبیز درباره مانشین‌های بیهوشی جدید در این کتاب آورده شده است.

Aisys, Aespire, and Avance [GE Healthcare, Madison, WI]; Fabius GS and Apollo [Dräger Medical, Telford, PA].

هدف این فصل پادکتری (آموزش) مهارت‌ها و ایمنی هنگام استفاده از مانشین بیهوشی است. در تمام فصل راهنمایی‌هایی چهت نخوه استفاده از دستگاه‌ها کیجانده شده است که بر اساس فقرچه راهنمای شرکت‌های سازنده دستگاه‌ها و رویدادهای حادث‌ساز منتشر شده در مطبوعات بیهوشی نوشته شده‌اند. به علت تنوع و گسترده‌گی دستگاه‌های بیهوشی رایج و مورد استفاده نمی‌توان یک دستورالعمل واحد و چهانی قابل اجرا را در کتاب ارائه ناد و این راهنمایی باستی پس از مطالعه کتب راهنمای و بررسی‌های دقیق عینی و همراه با تجربیات شخصی هر فرد به کار گرفته شوند.

مانشین بیهوشی اساساً وسیله‌ی خطرناکی است، چرا که غالباً بروز کرنی بیماران می‌تواند سبب مرگ و میر و اسیبهای جدی به وی گردد. گرسوه اموزش بیهوشی در نظر ندارد تا دوره‌های آموزشی را برای اشتاین افراد مشغول در این جزءه با تسامح دستگاه‌های موجود در بیمارستان‌ها برگزار کند.

هر یک از ما با شنیدن خبر بروز اسباب و یا هرگز افراد در سوچ تصادف با یک راننده بدون مهارت و گواهی‌نامه راننگی دچار نگرانی و اختلال می‌شود. بعضی از متخخصان بیهوشی بر این باورند که دستگاه بیهوشی به صورت خودکار و اتوماتیک چک شده و فکر می‌کنند که نمی‌توانند نجوه صحیح چک دستگاه بیهوشی را آموزش دهن. خوبی و نقص در دستگاه‌های بیهوشی به شدت اتفاق می‌کند، به همین دلیل نقش خطاهای انسانی در تهدید سلامتی و ایمنی بیمار پررنگتر است. البته خسارایی که از سوی مانشین بیهوشی بر بیمار وارد می‌شوند، می‌تواند بسیار خطرناک و حتی کشنده باشد.

کمیته‌های شخصی، آموزش و صنعتی تا حد زیادی با خطاهای انسانی مقابله می‌کنند و هدف آن‌ها حفظ سلامتی و ایمنی بیماران علی بیهوشی است (هیات ایمنی بیهوشی بیماران)، لیزار تحقیق این هدف آموزش و انگیزش است. بیماران بنا به دلایل مختلفی از جمله انواع جراحی‌ها و پروسه‌های تشخیصی تحت بیهوشی قرار می‌گردند و یکی از عوامل مهم در بیهوشی، لیزار و تجهیزات آن است. هدف از نگارش این فصل، جمع‌آوری اطلاعات دقیق و قابل اعتماد در ارتباط با تکنولوژی ایمنی بیمار در هر زمان و مکانی است.

باشد و برای سوالات و آینه‌امانی که در گذشته به علت رسک بالا برای بیمار قابل پاسخ نبودند، پاسخی پیدا کرد.

### **سازمان‌دهی ماشین بیهوشی**

ارائه دستگاه بیهوشی به عنوان ترکیبی از اجزای سازنده دستگاه کمک می‌کند یک مفهوم جامد از سازمان کلی بسیار کمتر به توسعه یک مفهوم دقیق از سازمان کلی دستگاه کمک می‌کند یک مفهوم دقیق از سازمان کلی باید به فرد در درک پیش‌نشش اجزای فردی کمک کند که به توبه خود باید استفاده صحیح و در نتیجه اینمنی بیمار ارتقا دهد. این پیش‌مدل منبع پژوهش، تحول و دقع (SPDD) را ارائه می‌دهد.

### **مدل منبع، پردازش، تحويل و دقع**

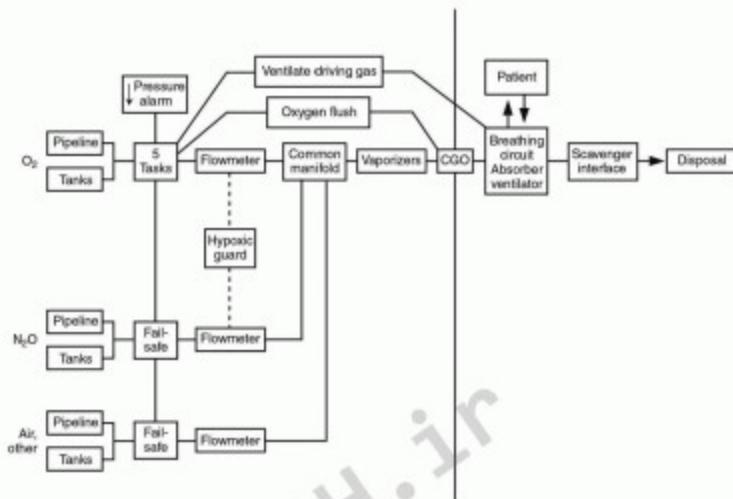
این مدل در تصویر ۱-۱ و کادر ۱-۱ تماش داده شده است. این مدل می‌تواند میزان گازها را از زمان رسیدن به آنرا عمل تا دفعه نشان می‌دهد. اغلب اجزای این می‌سیستم بر اساس یک نقشه مرساری به راحتی در محل خود نصب می‌شوند. جزیان گازها در تمودار، از سمت چپ به راست حرکت می‌کند خط عمودی اجزای داخلی ماشین و نزدیک به خروجی اصلی گاز (سمت چپ) را از اجزای خارجی دورتر نسبت به خروجی اصلی گاز (سمت راست) جدا می‌کند. بدوضوح دیده می‌شود که  $\text{N}_2\text{O}$  و هوا برخلاف  $\text{O}_2$  تنها یک نقش در دستگاه دارند و به راحتی می‌توان پنج وظیفه اکسیژن را دنبال کرد. بدین صورت، آگاهی از شباهت‌های و قوایت‌های بین سیستم‌های Fail-safe و Hypoxic guard می‌شود. این مدل به وضوح نشان می‌دهد که سیستم تمیزکننده و نه بیمار، مقصد نهایی گازها است. اکسیژن در مرکز تصویر ترسیم شده است که نشان از اهمیت بالای آن در تحويل گازهای مختلف به بیمار دارد. خواننده باید توجه داشته باشد که همه اجزایی مدل SPDD در کادر ۱-۱ به صورت گرافیکی در تصویر ۱-۱ نشان داده شده‌اند و هنگام مطالعه فصل باید مرتبه به جدول رجوع شو.

دستگاه‌دین این مدل بر اساس چگونگی استفاده از اجزا است نه بر اساس اجزایی که در معرض فشار قرار می‌گیرند. سیستم‌های داخل ماشین بیهوشی بر اساس

فاکتورها و عوامل متعددی، بادگیری کار با دستگاه بیهوش را اشوار می‌کنند برای مثال همه مدل‌ها حتی اگر از یک شرکت سازنده تولید شده باشند مشخصات خاص خود را دارند و گاهی نیز متخصصان بیهوشی فرستت شرکت در کارگاه‌های آموزش سرویس دستگاهها را پیدا نمی‌کنند. به علاوه، مطالعه و پژوهش در این زمینه محدود است و گاهی نیز امکان استفاده از یک دستگاه جدید پس از پایان دوره آموزشی وجود ندارد. همه روزه ابزار و تجهیزات جدیدی با هدف رفع نیازهای قانونی و فنی به فعلی بیهوشی اضافه می‌شوند، اما در طراحی آن‌ها محدودیت‌هایی وجود دارد که تهیه پس از استفاده بالینی مشخص می‌شود.

ممولاً راهنمایی‌های ارائه شده همراه دستگاه کافی نیستند. برای مثال، کیفیت و چگونگی نگارش دفترچه راهنمای مهندس نیسته، بلکه پیشتر است بد جای اینکه یک دفترچه برای هر دستگاه لازم کنند، بد تمام کاربران آن دستگاه یک دفترچه اختصاص دهند، زیرا این امر باعث افزایش توانایی در استفاده از تجهیزات می‌شود که خود امری مهم در اینمنی بیمار است. کاربران این دستگاه‌ها از نظر قانونی باید به صورت کامل با دستورالعمل‌های شرکت‌های سازنده (از قبیل چک لیست‌ها و دفترچه راهنمای) و الارم‌ها اشتایی داشته و آن‌ها را رعایت کنند و این خود یک مسئله مهم در مراقبت استاندارد از بیمار است. بعضی از دلاگاه‌های قانونی عدم رعایت دفترچه راهنمای را یک غفلت و بی‌مبالغه مشهود می‌دانند.

برای اشتایی بیشتر با این مطلب، در ادامه فصل با رویکردی مشابه چک لیست قبل از بیهوشی سال ۲۰۰۸ به برسی ایستگاه کاری بیهوشی می‌پردازیم. همه دستگاه‌ها سیستمی برای تأمین (و اندازه‌گیری) ترکیب گازها دارند که این گازها شامل گازهای حیاتی ( $\text{O}_2$ ) گازهای بیهوشی و گازهای تولیدی در فرایندهای متابولیک مثل تنفس ( $\text{CO}_2$ ) می‌باشند. بعد از اشتایی با این قابلیت‌ها لازم است توجه تنظیم و چک کردن اینمن آن‌ها را قابل از استفاده باد پیشیر، پس از بادگیری همه سیستم‌ها و تعاملات آن‌ها، استفاده از دستگاهها بسیار آسان می‌شود. یک روش جدید به گفته خود می‌تواند در بادگیری مؤثر تجهیزات و خطرات ماشین بیهوش مؤثر



تصویر ۱-۱، مدل منبع بردازش تحويل و حذف CGO خروجی گاز مشترک

### منبع لوله‌کشی

#### شکل و وضعیت

گاز اکسیژن علی فرایند تقطیر بخشی از هواي مایع به دست آمده و به تأسیسات ارسال می‌شود و در حالت مایع در دمای  $16^{\circ}\text{C}$ - ذخیره می‌گردد. اکسیژن مایع بهسی به حالت گاز برگردانده شده و با فشار  $50\text{-psi kPa}$  به سیستم لوله‌کشی بیمارستان عرضه می‌شود. در طول سیر دریچه‌های ستدودکننده اصلی و فرعی، بخش‌های مختلف را از نشت‌ها حفظ کرده، در صورت بروز اتش‌سوزی فراورده‌ها را قطع کرده و امکان تعییر در بخش‌های کوچک و فرعی را فراهم می‌کنند.

خروجی‌های دیواری و یا لوله‌های ابزار از سقف آنای عمل، بد رابطه‌های مستقیم متصل می‌شوند. این رابطه‌ها خروجی‌های دیواری و شیلنگ‌های تایین گاز دستگاه را بدون هیچ ابتلاء خاص به هم متصل می‌کنند. این رابطه‌ها درای فزرها و واشرهای چرمی (حلقه‌های O شکل)

فشاری که بر اجزای آن‌ها وارد می‌شود به ۳ دسته فشار

بالا، فشار متوسط و فشار پایین تقسیم می‌شوند (از دیگر به خروجی گاز مشترک) (کادر ۱-۲).

تولید ماشین‌های بیهوشی جدید، سوالاتی در رابطه با کارایی و ایمنی دستگاه‌های قدیمی ایجاد می‌کند. معیارهایی از جمله رعایت استانداردها، رفع نیازها، در دسترس بودن سرویس‌ها و فاکتورهای مرتبط با ایمنی بیمار، منسخ شدن و یا نشدن دستگاه‌ها تعیین می‌شود. هر سیستم و بخش مورد نیاز در ایستگاه بیهوشی مستلزم رعایت استانداردهای موردن توافق در شرکت‌های صنعتی و تولیدی است (کادر ۱-۳).

### منبع

مفهوم منبع در خصوص سوالات از قبیل چگونگی ورود گازها (نیروی الکترونیکی) به داخل ایستگاه بیهوشی و نفس‌ها و خطرات احتمالی پیش رو مطرد می‌شود.

عملکرد ماشین‌های بیهوشی بسیار مناسب است. دریچه‌های مسدودکننده و خروجی‌های دیواری با رابطه‌های مستقیم برای  $N_2O$  و  $O_2$  به یک شکل می‌باشد. لوله‌های تحویل گازهای  $O_2$  و  $N_2O$  از سیستم شاخص قطر لین (DISS) بیروی می‌کنند تا از اتصال لشته جلوگیری شود. در این سیستم رابطه‌های اتصال لوله‌ها سایزبندی شده و برجستگی‌های متفاوتی در سطح خود دارند، که اتصال نادرست آن‌ها را دشوار می‌سازد.

هستند، اما با این وجود محکم کردن اتصالات به وسیله آچار ایمنی پیشتری را به همراه دارد؛ بنابراین یکی از محل‌های اصلی شتی‌ها، همین رابطه‌ها هستند. سیستم‌های پردازش  $N_2O$  مشابهاند.  $N_2O$  در سیلندرهای بزرگ (سایز H) به بیمارستان عرضه شده و تأسیسات به یک مسیر چند گانه متصل می‌شود. کاهش ناده و ولرد لوله‌کشی می‌کنند. این فشار برای تنظیم کننده‌ها، فشار  $N_2O$  را همانند  $O_2$  به ۵ psi می‌کنند. این فشار برای

## کادر ۱-۱

## اجزای عمل منبع، پردازش، تحویل و حذف (SPDD)

منبع	تحویل	نحوه کنترل و ارزیابی تعاملات گازها به چه صورت است؟ ( محل: مدار تنفسی )	نحوه کنترل و ارزیابی تعاملات گازها به چه صورت است؟ ( محل: دار پشت دستگاه )
• سیلندرها	• خروجی‌های دیواری	• مدار تنفسی	• شیلنگرها و اتصالات دریچه‌ها
• وسایل تگهدارنده (قلابهای تگهدارنده)	• فیلترها و دریچه‌های کنترل	• مدارهای تنفسی	• فشارستخانها
• فشار فشار	• فشار فشار	• بدون تنفس مجدد	• سیلندرها
• تنظیم کننده‌های فشار	• وسایل تگهدارنده (قلابهای تگهدارنده)	• حلقه اتصال	• خروجی‌های دیواری
• فشار اکسیژن	• فیلترها و دریچه‌های کنترل	• جعبه اکسید کربن	• شیلنگرها و اتصالات دریچه‌ها
• اسپرسورها	• درجه حرای	• مدار تنفسی	• فیلترها و دریچه‌های کنترل
• مانیتورهای داخلی	• اکسیژن	• مدارهای تنفسی	• درجه حرای
• آنالیزور اکسیژن	• قفل اتصال	• بدون تنفس مجدد	• تنظیم کننده‌های فشار
• اسپرسوری (حجم و جریان)، کلینوگرافی، فشار راه هوایی	• اتمسفر	• جعبه اتصال	• وسایل تگهدارنده (قلابهای تگهدارنده)
• ازلامهای ونتیلاتور	• اکسیژن	• افزودن فشار ثابت انتهای بازدمی	• فیلترها (اصالی، گمکی، خروجی گاز مشترک، سیستم تمیزکننده)
• عمل مرطوبسازی	• فشار اکسیژن	• عمل مرطوبسازی	• فلاش اکسیژن
• حذف تمیزکننده	• سیستمهای اقت فشار اکسیژن	• جگونه گازها خنثی و دفع می‌شوند؟ ( محل: تهویه اتمسفر )	• فیلترها و نتیلاتور
• میست‌های تهویه	• گاز محرک ونتیلاتور	• جگونه گازها خنثی و دفع می‌شوند؟ ( محل: تهویه اتمسفر )	• سیستمهای متناسبساز (Hypoxic guard)
• رابط بسته (فعال و غیرفعال) و یا باز	• سیستمهای متناسبساز	• تمیزکننده تأثیه اکسیژن	• تنظیم کننده تأثیه اکسیژن
• فلووستر تمیزکننده	• تبخیر کننده‌ها	• تبخیر کننده	• دریچه‌های کنترل موثر از تبخیر کننده (در صورت وجود)
	• خروجی گاز مشترک		

در لوله‌های تأمین کننده گاز مولری از قبیل مشاهده ذرات ریز، بخار، ذرات باکتریال، سایر الودگی‌ها و آب گزارش شده است. کمپرسور مترک بخار است که از محل بازدید کرده و به صورت تصاضعی از کارکنان آلاق عمل در ارتباط با آگاهی از محل و عملکرد دریچه‌های مسدود‌کننده و آلزم‌های تأمین کننده‌های گاز سوال کند.

#### اقت فشار لوله اکسیژن

اقت فشار لوله اکسیژن، توسط عقربه‌ی فشارستج لوله اکسیژن نشان داده می‌شود به علاوه اگر اقت فشار شدید باشد، آلزم‌های اقت فشار فعل شده و دریچه نسد خرابی، تحويل سایر گازها را متوجه می‌کند. طراحی بعضی از دستگاه‌های جدید به گونه‌ای است که در موقع اقت فشار اکسیژن، جریان محرك و بتیلاتور را بر روی هوا تقطیل می‌کند. توجه داشته باشید که آلزم‌های الکترونیکی جدید فاقد «سوت» مخصوص لافت فشار اکسیژن قشرده هستند.

#### کادر ۲-۱

#### اجزای موجود در سیستمهای پنوماتیک فشار بالا، فشار منوسط، فشار پایین

سیستم فشار بالا (در مععرض فشار سیلندر)

- سیله‌ی تگذارنده
  - غربه فشارستج سیلندر
  - تنظیم کننده‌های فشار سیلندر
- سیستم فشار منوسط (در مععرض فشار لوله کشی - نزدیک به  $N_2$ )
- روزوی‌های لوله کشی، دریچه‌های کنترل و عقربه‌های فشارستج
  - روزوی برق و بتیلاتور
  - دستگاه‌های خرابی
  - نفس فشار اکسیژن
  - دریچه فلامتر
  - تنظیم کننده تاثیه اکسیژن (در صورت وجود) فلامتر
  - لوله‌های فلامتر
  - تبخیر کننده‌ها
  - دریچه‌های کنترل (در صورت وجود)
  - خروجی گاز مشترک

البته اتصال نادرست آن‌ها غیرممکن نیست (تصویر ۲-۱). حتی با وجود تجهیزات جدید و استاندارد، مواردی از اتصال شیلنج  $N_2$  به خروجی دیبوری  $CO_2$  اتفاق افتاده است و منجر به هایپرکاربی، کوتاه‌مدت و بدون عوارض پایدار در بیمار شده است.

شیلنج‌های تأمین گاز، خروجی‌های روی دیبور را به ورودی گازها در پشت دستگاه متصل می‌کنند. در محل فشارستج وجود دارد، دریچه کنترل، جریان پیک طرفه رو به جلو را فراهم و تضمین می‌کند تا در هنگام اتصال ماشین به منبع سیلندرها و جدا یافتن شیلنج‌های خروجی دیبوری، نشیتی ایجاد نشود (تصویر ۲-۱). قبیل مطابق استاندارد ایستگاه کاری بیهوشی فعلی مورد نیاز است که از ورود ذرات ریز موجود در لوله کشی گازها به داخل ماشین بیهودش و اسباب آن جلوگیری می‌کند.

#### مشکلات منع لوله کشی

مشکلات مرتبط با لوله کشی معمولاً از نظر پنهان هستند و بد ندرت رخ می‌دهند اما در عین حال می‌توانند بسیار خطناک باشند. از این موارد می‌توان به لافت فشار، فشار اضافی، اتصال شتابه شیلنج‌های تحويل گاز، الودگی، نشیت‌ها و سرقت  $O_2$  (برای تقویت و سرگرمی) اشاره کرد. ۴۵ مورد مرگ‌ومیر مرتبط با لوله کشی گازها طی سال‌های ۱۹۷۲-۱۹۹۳ در آمریکا گزارش شده است که این رقم احتمالاً کمتر از حد واقعی است. در سال ۱۹۹۶ دو بیمار دچار هایپوکسمی طی بیهوشی به علت تحويل گاز  $O_2$  در مخزن گاز  $O_2$  به بیمارستان شدند. در سال‌های ۱۹۹۲-۲۰۰۱، هفت مورد مرگ در ارتباط با شیلنج‌های گازهای طبی گزارش شده است. دو بیمار در سال ۲۰۰۰ به دلیل پاکسازی لوله‌های  $O_2$  با گاز نیتروژن دچار هایپوکسمی شدند. نقصی جدی و خطناکی نیز در سال ۲۰۰۴ در اکسیژن مایع فشاره رخ داد که البته اسیبی به بیماران نرسید. این عوارض در صورت خرابی و با استفاده نادرست از آنالیزور اکسیژن دمی را هندست زمانی که آنالیزور اکسیژن، اقت اکسیژن دمی را اعلام می‌کند، به آن توجه داشته باشید مگر اینکه لبیت شود که آنالیزور آلام اشتباه می‌دهد.

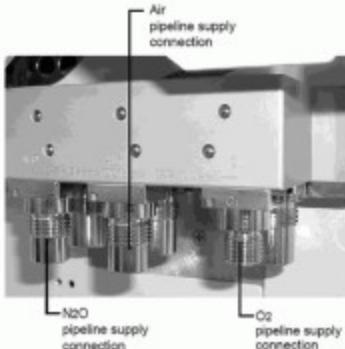
## کادر ۱-۳

## اجزای مورد نیاز ایستگاه کاری بیهوده‌ی

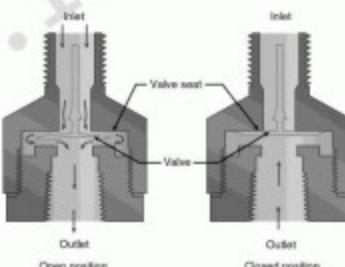
- استانداره رایج برای ملشنهای بیهوده‌ی (ایستگاه کاری بیهوده‌ی) ASTM F1850 است (استانداره اعلام شده از طرف بجهن آزمایشات و سواد آمریکا). F1850 موارد مورده تبار برای ایستگاه کاری بیهوده‌ی را معین می‌کند. این اجزای عموماً در ملشنهای جدید ساخته شده‌اند و پس از دستگاه‌های قدیمی اضافه می‌شوند. اجزای مورد تبار به شرح زیر می‌باشند:
  - ذخیره باقی برای ۳۰ دقیقه از الامرهای
    - ملیتوروهای مورده نیاز
    - حجم بازدیدی
    - اکسیژن دمی با اولویت زاده، متوسطه، کم
    - الامرهای با اولویت و اهمیت بالا تباید بیشتر از ۲ دقیقه بی صدا شوند.
    - الامرهای مانیتورها باید به صورت خودکار فعال شده و در زمان روشن بودن آن فشار مدار تنفسی، غلط اکسیژن، حجم بازدهی، یادی اکسید کربن (با هردو) فراموشی را بدون تر از سایر گازها به لوله چند شاخه مشترک وارد نمود.
    - فلمتر فرمی اکسیژن سیار توجه می‌شود.
    - فلاش اکسیژن موجود است و جریانی بین ۳۵ تا ۷۵ لیتر بر دقیقه را بدون عبور از داخل تبخیر کننده‌ها، فراهم می‌کند.
    - تیغه‌گذاری کننده‌ها
    - باید غلقت را تنظیم کنند.
    - اقفال داخلی وجود داشته باشد.
    - قطع و مدار مایع تشنل داده شده و از سورپیز شدن در امن باشد.
    - باید از پرکننده‌های کلیدی مخصوص استفاده شود.
    - ماده هوشی بر صورت مایع از تبخیر کننده خارج نشود.
    - حتی در بالاترین مقدار جریان گاز ترازه تنها یک خروجی گاز مشترک با قطر خارجی ۲۲ میلی‌متر و قطر داخلی ۱۵ میلی‌متر به منظور جلوگیری از جدا شدن تصادفی طراحی شده است.
    - عنیع گاز لوله کشی
    - نشانی از اولویت اکسیژن
    - سیستم اکسیژن دمی به سیستم Hypoxic guard محدوده‌ای که توسط کاربر تنظیم می‌شود.
    - الام نفس در منبع اکسیژن
    - سیستم Hypoxic guard که از لایت اکسیژن دمی به کمتر از ۱۸٪ در زمان استفاده از  $\text{N}_2\text{O}$  معمایت می‌کند.
    - غلطات بخارهای هوسپرها مانیتور شود
    - پاس اکسی‌متی، فشارخون و الکتروکاردیوگرام نیز لازم است.
    - فشار در گردش در مدار تنفسی باید به ۱۲۵ kpa ( $125 \text{ cmH}_2\text{O}$ ) محدود شود.
    - سیستم عنیع برق باید غیر قابل جدا شدن و محکم باشد.
- سیلندرها
  - دستگاه باید حداقل به یک سیلندر اکسیژن متصل باشد.
  - Hanger yoke: باید با قابلاً محکم شده و درای وسیله‌ای برای جلوگیری از نشستنها باشد. وجود فیلتر، دریچه کشتل سریع جلوگیری از پرسیدن مواردی و فشارسنج سیلندر نیز الزامی است.
- جک لیست تهیه و فراهم شود (که ممکن است کلکترونیکی باشد و یا توسط کاربر به صورت دستی انجام شود).
- یک رابط داده دیجیتال باید ارائه شود.

نحوه تعبیض سیلندر  $O_2$  خالی را می‌دانستند و تلاش کردند که آن را تعبیض کنند و یا تشخیص دانند که نهاده بیمار با آسیوگ می‌تواند منجر به بیماری بیمار شود. این آزمایش شبیدسازی شده در گروهی از متخصصان بیهوش داوطلب (دوره زیبادشت راهبه پایان رسانده و مشغول به کار هستند) نیز صورت گرفت و نتیجه به همان میزان قلی غیرف بود در چک و پرسی قبل از استفاده، ۷۰٪ افراد خالی بودن کپسول اکسیژن را تشخیص ندادند و تنها ۲۵٪ افراد وجود وسیله کمکی برای تقویه را قبل از اقدام به اینداشتن چک کردند (آسیوگ). پیشتر آن‌ها در حافظت از کپسول اکسیژن (در مقابل کاهش فشار گازهای تازه و خاموش کردن ونتیلاتور) شکست خوردند و همه آن‌ها با وجود اطلاع از تعمیر فشار لوله‌ها، به صورت تست نشده در فرآورده‌های داخل لوله‌ها استفاده کردند. این تصورها هر چند سه‌هی و گوچک (جزئی اند)، اما می‌توانند این‌ها را به خطر پیندازند. در گزارش سوم پیش از ۷۰۰ بیهوش دهنده، در زمان پیشتر از ۳ هفته پر بودن سیلندر اکسیژن اورژانسی را چک نکردند.

مدربوت افت فشار لوله‌های اکسیژن، اهدافی از قبل حفظ و آنده اکسیژن رسانی، تقویه و عمق بیهوشی و اطمینان یافتن از سلامت فرآورده‌های اکسیژن را دنبال می‌کند. قادر ۴-۱ پیشنهاداتی در این خصوص ارائه می‌کند. در زمان قطع کامل فشار اکسیژن لوله کشی، بیهوشی دهنده باید سیلندر E حاوی اکسیژن را کاملاً باز کرده و بین لوله کشی را جدا کند تا گاز اکسیژن تازه با جریان کم تحت ونطیلاسیون دستی ابا استفاده از سیستم حلقوی به مریض تحولی خان شده و در صرف فرآورده اکسیژن موجود در سیلندر صرفه‌جویی و ذخیره صورت گیرد. اگر سیلندر E حاوی اکسیژن به طور کامل باز نشده باشد، ممکن است جریان آن قبل از اتمام محتويات سیلندر قطع شود. در طول کاهش فشار اکسیژن جدا کردن رابطه‌های مستقیم، شلنگ‌های منبع که بر روی دیوار نصب شده‌اند هر چند شروری نیست، اما به دلیل پیشنهاد می‌شود؛ اول اینکه ممکن است به علت اتصال اشتیاه، جدا شده باشد (ادامه توضیح داده می‌شود) اگرچه در این شرایط محتويات سیلندر اکسیژن جریان



**تصویر ۱-۷.** اتصالات لوله‌کشی از سیستم شاخص قطر این (DISS) پهلوی می‌کنند که اطمینان می‌دهد که فقط شلنگ گاز صحیح می‌تواند به هر ورودی در انشت دستگاه و خروجی‌های موجود روی دیوار متصل شود



**تصویر ۱-۸.** درجه کنترل در ورودی منبع گاز لوله کشی در پشت مانیپول بیهوشی، گاز توسط شلنگ تأمین به ورودی دستگاه می‌رسد (در شکل به سمت پایین حرکت می‌کند) و در داخل دستگاه حرکت می‌کند (سمت چپ). تصویر سمت راست شان می‌دهد که در موقع قطع اتصال شلنگ، گازها نمی‌توانند به بیرون از دستگاه نشستی پیدا کنند.

دو پرسی شبیدسازی شده، اهمیت و لزوم تجهیزات در آموزش و نحوه عکس العمل در موقع افت فشار لوله اکسیژن را نشان می‌دهند. در آزمایش شبیدسازی شده افت فشار اکسیژن، انقلاب زیبادشت‌ها الازم افت فشار اکسیژن را تشخیص دانند، اما تنها کمتر از نیمی از آن‌ها

در آمریکا گزارش شده است، در سال ۲۰۰۹ در بخش خروجی دیواری گاز  $\text{CO}_2$  که در درمان سنگ شکنی کاربرد دارد به محل اتصال  $\text{N}_2\text{O}$  در پشت دستگاه وصل شده بود و  $\text{CO}_2$  بازیمی بیمار را به پیشتر از  $50\text{ mmHg}$  ارسلاند. این حوادث لزوم توابعی و مهارت کارکنان مسؤول نصب و تست دستگاه بیهوشی را شکار می‌کنند. همچنین بسیاری از نتیجه‌های مرتفقیت از بینی بیمار را در اختیار و کنترل ما من گذاشته، مثل بوروسی مناسب آتلیور اکسیژن و استنگاه کاری بیهوشی قبل از استفاده و عملکرد تناسب در پاسخ به الارهای آتلیور اکسیژن در موقع شک به اتصال اشتباه به افت غلطلت اکسیژن دهنی توجه کرد. در زمانی که به افت غلطلت اکسیژن دهن مواجه می‌شوند و باید توسط دستگاه فشار اورژانس را باز کرده، لوله کشی را از سیلندر بیهوشی جدا و مریض را با جریان گاز تازه کم به صورت سنتی و توتله کنیم (کادر ۱). اگر شیلنگ لوله کشی جدا شود، گاز به جای جریان بافن از سیلندر، از منبع لوله کشی جریان خواهد یافت، زیرا فشار تنظیم، کننده سیلندر بر روی  $45\text{ kPa}$  (۳۱۰ و فشار لوله کشی بر روی  $50\text{ psi}$ ) تنظیم شده است. فشار سیلندر عمدتاً کمتر از لوله کشی تنظیم می‌شود تا در موقعی که پس از چک کردن سیلندر، سیلندر باز گذاشته می‌شود، جریان اکسیژن فقط از محل با فشار بالاتر یعنی لوله کشی به داخل ماشین بیهوشی وارد شود. این حالت اشتباه زمانی است که یک لاپن وریدی اسلی و یک لاین فرعی و کمکی داریم، که هر کدام در ارتفاع بالاتری قرار گرفته باشد (فشار هیدروستاتیک بالاتر) جریان از همان لاین ادامه پیدا خواهد کرد. در زمان هایی که اکسیژن  $\text{N}_2\text{O}$  به صورت نادرست متصل می‌شوند محظوظات شیلنگ اکسیژن لوله کشی (اکنون در آن ۱۹۹۷ در بیماران تحت بیهوشی گزارش می‌شوند. در سال یک مورد اتصال نادرست شیلنگ  $\text{N}_2\text{O}$  متصل به ماشین بیهوشی که به رابط مستقیم، هوا متصل شده بود (که در آخر به خروجی دیواری متصل می‌شد)، گزارش گردید. این کار اسپیسی به بیماران وارد نکرد اما  $\text{O}_2\% ۱۰\text{ N}_2\text{O}$  را به جای هوا به ماشین تحویل می‌داد. خطاهای مرتبط با اتصال نادرست شیلنگ‌های خروجی اکسیژن می‌تواند عوارض خطرناکی به همراه داشته باشد. در سال ۱۹۹۵، دو مورد های پوکسمنی به دلیل ارسال  $\text{N}_2\text{O}$  مایع در مخزن اکسیژن

پیدا نخواهد کرد. به خاطر سهودن یک راهکار مؤثر برای دو مسئله با دلایل مشابه، اسان تراز به خاطر سهودن تو راهکار متفاوت است. دوم اینکه اگر افت فشار اکسیژن لوله کشی به علت حضور محظوظات الوده در داخل لوله‌ها باشد، قطع لوله کشی در این شرایط بیمار را از قرار گرفتن در معرض الودگی حافظت می‌کند.

فشارهای بالای موجود در لوله کشی توسط دستگاه هشدار داده نمی‌شوند و باید توسط دستگاه‌های فیزیکی و مهندسی موجود در بیمارستان‌ها بر طرف شود. این فشار بالا می‌تواند به دستگاه تنفسی بیمار و با اتباع ماشین‌های متصل به متبع لوله کشی از جمله ماشین بیهوشی آسیب برساند.

#### اتصال نادرست گازها

اتصال نادرست گازها ممکن است در هر جایی از جمله محل تأمین و لوله کشی گازها تا خروجی‌های دیواری، شیلنگ‌ها و مدارهای داخل ماشین بیهوشی اتفاق بیفتد. وقوع و بروز اتصال اشتباه همچنان گزارش می‌شود (آخری در سال ۲۰۰۲، این مرگ‌ومیرها (خبرنا در سال ۲۰۰۴) به دلیل حمل اشتباه  $\text{N}_2\text{O}$  مایع به جای اکسیژن به بیمارستان، محل  $\text{CO}_2$  به جای  $\text{N}_2\text{O}$  اتصال سهوی و اشتباه شیلنگ‌های  $\text{N}_2\text{O}$  و اکسیژن در زمان تعییر گردید) در آفاق کاتریزی‌اسپیون قلبی متصل می‌کرد، مربوط بودند. یک عامل مهم در آسیب به بیمار، کوتاهی در استفاده از آتلیور اکسیژن بوده است.

وقوع همه موارد ذکر شده در زمان اتصال بیمار به دستگاه شایع نیست، اما هنوز هم مواردی را اتصال اشتباه در بیماران تحت بیهوشی گزارش می‌شوند. در سال ۱۹۹۷ یک مورد اتصال نادرست شیلنگ  $\text{N}_2\text{O}$  متصل به ماشین بیهوشی که به رابط مستقیم، هوا متصل شده بود (که در آخر به خروجی دیواری متصل می‌شد)، گزارش گردید. این کار اسپیسی به بیماران وارد نکرد اما  $\text{O}_2\% ۱۰\text{ N}_2\text{O}$  را به جای هوا به ماشین تحویل می‌داد. خطاهای مرتبط با اتصال نادرست شیلنگ‌های خروجی اکسیژن می‌تواند عوارض خطرناکی به همراه داشته باشد. در سال ۱۹۹۵، دو مورد های پوکسمنی به دلیل ارسال  $\text{N}_2\text{O}$  مایع در مخزن اکسیژن

از سیلندرها آگاه باشند. گازها در داخل سیلندر تحت فشار اند و از ترکیب پتانسیل بالایی دارند. در صورتی که در بیچه ایسیپی بینند و محبوطات آن بین کنترل و به سرعت خارج شوند می تواند خطوط را جابجا کرده همراه باشد. قواین خاص کنترول این سیلندرها در کادر ۵-۱ موجود است.

در زمان نصب سیلندر، برچسب ها را چک کنید، یک ضربه به در بیچه بخورد. وجود هر دو نوع بین های (سوژن های) PISS، را چک کنید، مطمئن شوید که تنها یک واشر وجود داشته باشد. سیلندر را در Hanger yoke قرار داده و آن را از نظر نبود هیچ گوله صدای نشستی بروسی کنید. فشار مناسب برای غیره فشارسنج را چک کرده و ضربه ای به در بیچه وارد کنید تا گردخواک موجود در پورت از آن خارج شود. برای این کار لازم است قیل از قرار گرفتن سیلندر در میسر دستگاه، در بیچه به صورت مختصراً و باقت بار شود. در حین ضربه زدن به در بیچه سیلندر را محکم نگذشته و پورت آن را به سمت دیگران یا مقابل خود نگیرید.

در موارد اورتاگرسی که از منبع سیلندر اکسیژن استفاده می کنید، باید بتوانیم محاسبه کنیم که محبوطات سیلندر تا چه زمانی کفایت می کنند. به این منظور می توان از تابع مقابله ببره برداشت:

$$\text{محبوطات باقی مانده (L)} = \frac{\text{ظرفیت (L)}}{\text{فشار سروپس (psi)}}$$

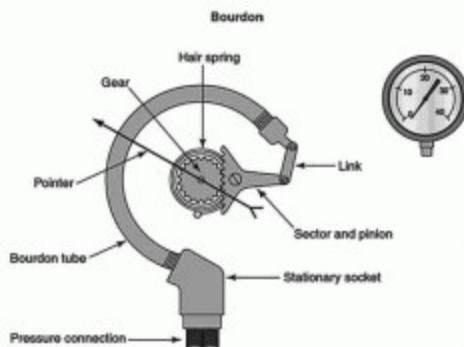
در زمان تضمیمه گمری در باره دست زمان در دسترس بودن محبوطات سیلندر، جویان اکسیژن تنظیمه شده بر روی فلامتر را در نظر داشته باشید. برای مثال اگر جویان اکسیژن ۱/۰ باشد و غیره فشارسنج سیلندر اکسیژن عدد ۵۰۰ psi را نشان دهد. حساب کنید چه مدت زمان می توان از سیلندر استفاده کرد؟ طبق جدول ۱-۱ می توانیم که فشار سروپس ۱۹۰۰ psi و ظرفیت آن ۶۶۰ لیتر است. با جاگذاری این مقادیر در تابع رو به رو به دست می آید که:

$$\frac{660 \text{ (L)}}{1900 \text{ (psi)}} = \frac{x \text{ (L)}}{500 \text{ (psi)}}$$

$$x = 174 \text{ (L)}$$

اورده و حرکت آن سبب ستد شدن در بیچه ای ورودی می شود. بنابراین گاز تنها از طریق یک لوشه با جویان کنترل شده وارد تنظیمه کننده می شود. فشار خروجی توسط پیچ و فشری که بر روی دیافراگم ورودی قرار گرفته اند تنظیم می شود. فشار بالا (ولی متفاوت) سیلندر به فشار پایین تر و معلوم برگردانده می شود ۴۵ kPa (۳۱۰ lb/in<sup>2</sup>). بنابراین برای جلوگیری از تخلیه محبوطات سیلندر، عمدتاً فشار آن را کمتر از فشار لوله کشی تنظیم می کنیم. فشار لوله کشی بسته به مسؤولیت و امکاناتی که برای دستگاه در نظر گرفته شده، متغیر است. اگر فشار لوله کشی به کمتر از ۴ psig افت کرده باشد و سیلندر اکسیژن از قبل باز مانده باشد، جویان از سمعت سیلندر حرکت خواهد کرد و الزمی توسط کاربر در این موقعیت شنیده نخواهد شد. به علاوه، اگر پس از چک کردن سیلندر، شیر آن باز گذاشته شود و خرابی در سیستم لوله کشی ایجاد شود به علت جویان یا لخت خود به خودی گازها بدون الزم زدن، نفس توان زمان دقیق بروز خرابی را گزارش کرد. در این شرایط اگر از تهیه مکانیکی استفاده شود، سیلندر E بر از اکسیژن خلوف مدت ۱ ساعت خالی خواهد شد، زیرا گاز محبوک و نتیلانتور در دمنده ها، معمولاً اکسیژن است. الازمهای افت فشار منبع اکسیژن تیز تنها پس از پایان اکسیژن موجود در سیلندر اورتاگرسی هشدار می دهند و در ابتدای کار غیرفعال اند. این توضیح منطقی برای لزوم بستن سیلندرها پس از چک کردن فشار آن ها است.

اجمن حمل و نقل امریکا قوایلی را برای تولید، رسیدگی، جمل، ذخیره سازی و تحویل سیلندرها مشترک کرده است و از ارام قاتلونی برخوردارند. گروههای مشاوره ای صنایع مائد اینجمن گازهای قشوده (CGA) و اینجمن ملی خانه ایت در برای اتش سوزی تر تنظیم استاندارهای مربوط به سیلندرها شناس دارند. سیلندرها از استینلی با ضخامت یک چهارم اینچ ساخته شده اند. در بخش MRI تنها می توان از سیلندرهای فلزی اینچ (الومینیوم) استفاده کرد. مرک و میرهایی در ارتباط با سیلندرهای استینلی استفاده شده در بخش Scanner MRI اتفاق نخواهد است. مخصوصاً بیهوشی باید از قواین اداره و استفاده این

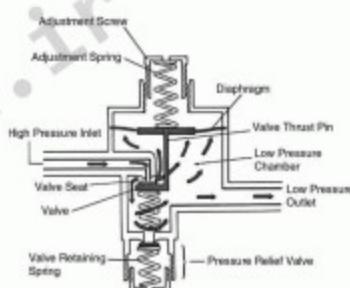


تصویر ۱-۶. دلارسنج‌های خشکی هستند که برای نمایه‌گیری فشر سیلندر (خط لوله) استفاده می‌شوند.

### کادر ۱-۵ فوایلشی برای نگهداری اینمن از سیلندرها

#### همیشه

- مرآب در پرچه سیلندرها در هنگام جایه‌جایی باشید زیرا لکنندگترین بخش سیلندر است.
- هیچ‌گاه سیلندر را بدون محافظت ایستاده رها نکنید.
- چنانچه محل و جایگاهی برای آن وجود نداشت، آن را در کناری به حالت فراز کشیدن بگذارد.
- سیلندر خالی را روی دستگاه نگذارد.
- در زمان نصب سیلندر، پوشش پلاستیکی موجود در پورت را لقی نگذارید.
- از بیش از ۱ ولتر هرین پورت سیلندر و yoke استفاده نکنید.
- تنها به رنگ سیلندر برای شناسایی اهتمان کنید و برچسب آن را تختا برسی کنید.
- در پرچه‌ها را رونف کاری کنید.
- بدون پر کردن فضای پک شاخه yoke اگر در دسترس نباشد، یک سیلندر را از پوک جدا کنید. این کار یک استراتژی پشتیبان برای محافظت در برابر خرابی در پرچه چک کردن است.



تصویر ۱-۷. طرح شماتیک یک تنظیم کننده سیلندر

از آنجایی که ۲ لیتر اکسیژن در دقیقه چریان پیدا می‌کند، تقریباً ۸۷ دقیقه طول می‌کشد تا سیلندر خالی شود ( $174 \text{ L} \div 2 \text{ L/min}$ ). این رابطه برای گازهای مایع قشرده (مثل  $\text{CO}_2$  و  $\text{N}_2\text{O}$ ) برقرار نیست، و پایه‌یاداور شوییه که این محاسبات تنها زمانی صحیح است که قلومرتها و تهویه دستی در حال استفاده باشند. استفاده از ونتیلاتور مکانیکی، حجمی تقریباً برابر با حجم دقیقه‌ای از گاز محرک را مصرف می‌کند بنابراین باید از استفاده از آن‌ها در موقعی که منبع اکسیژن فقط از سیلندرها تأمین می‌شود احتیاب کرد.

دارد به همین علت دستگاه‌های جدید باید بد یک پاتری پیشتبانی با ذخیره‌ی حداکثر ۳۰ دقیقه مجذوب شده باشند. مدت زمانی که سیستم با این نیرو کار می‌کند با توجه به هر مدل مقاومت است بنابراین کاربران باید حتماً نظرچه را لفظی هر دستگاه را مطالعه کرده باشند. مانیتورینگ‌های پیمار (از جمله الکتروکاردیوگرام، فشار خون غیر تاهمی، اولترسونیک‌گازها و پالس اکسی متری) قلومترهای گاز ترازه تبخیر کننده‌ها و ونتیلاتورها ممکن است تو دوره کار با پاتری پیشتبانی به کار خود آdamد دهند یا ندهند. جایگاه نیروی الکتریکی معمولاً در پشت ماشین قرار دارد بنابراین مانیتورها و سایر وسائل نیز می‌توانند به آن وصل شوند. این محل توسط مدارشکن و یا فیوزها محافظت می‌شوند. احتمال دستگاه‌های که نیروی الکتریکی را به نیروی گرمایی تبدیل می‌کنند (پتوهای گرم کننده با آب یا گرم کننده‌های مایعات داخلی) وریدی (به این جایگاه‌های برق انتبا نیست. اول اینکه این دستگاه‌ها (در مقایسه با سایر دستگاه‌ها) آنقدر مصرف می‌کنند. بنابراین به احتمال زیاد سبب باز شدن مدارشکن می‌شوند. دوم اینکه مدارشکن‌ها در محل‌های غیر استانداردی قرار گرفته‌اند (بنابراین بیک برای قابل از استفاده محل ان را بررسی کنید) چنانچه یک مدارشکن باز شود تمام دستگاه‌هایی که از آن نیروی برق دریافت می‌کرند (مثل مانیتورها، و در بعضی مواقع ونتیلاتورهای مکانیکی) احتمالاً متوقف شده و عملکرد خود را ازست می‌دهند. اگر فردی هنوز با محل مدارشکن آشنا نیستند احتمالاً زمان زیادی را در حین جستجو برای آن از دست خواهد داد.

**ا. نیروی الکتریکی اصلی**  
تجهیزاتی از جمله ونتیلاتور مکانیکی، مانیتورهای فیزیولوژیک و چراغ‌های فیلز جراحی و اتاق عمل، نیایشگرهای دیجیتالی قلمترهای الکترونیکی، اکسیژناتورها یا پمپ‌های بای پس فلیپ-عروقی، پتوهای گرم کننده خوار، مخلوط کننده‌های گاز و بخار (Tec6) و تبخیر کننده‌ها با کنترل‌های الکترونیکی (کاست الادین در Aisys) به خروجی نیروی الکتریکی روی دیوار نیازمندند.

محبوبات سیلندرها باید مقررات تعیین شده بر اساس کتاب داروشناسی آمریکا<sup>1</sup> (USP) را از نظر خلوص رعایت کرده باشند و همچنین مورد تأیید انجمن غذا و داروی آمریکا (FDA) نیز باشند. گاز اکسیژن به علت خشک پوست، سهولت در نسخسی و قیمت نسبتاً ارزان، به عنوان گاز محرك و تأمین کننده انرژی ونتیلاتورها در بیمارستان استفاده می‌شود.

$N_2O$  به صورت مایع در سیلندرها ذخیره می‌شود بنابراین عدد  $765 \text{ psi}$  ( $5136 \text{ kpa}$ )، فشار بخار  $N_2O$  مایع را در دمای اتاق نشان می‌دهد. تا زمانی که  $N_2O$  مایع در داخل سیلندر موجود باشد، عقیره فشار استخراج عدد  $765 \text{ psi}$  را نشان خواهد داد (ابقی خواهد داشد)، در این نقطه بیشتر از سه چهارم  $N_2O$  مایع خالی شده است و بعد از این نقطه و با استفاده‌های بعدی از آن فشار سیلندر به سرعت کاهش پیدا خواهد کرد. بنابراین زمانی که فشار سیلندر  $N_2O$  به کمتر از  $765 \text{ psi}$  رسید باید آن را تعویض نمود. مصرف سریع سیلندر  $N_2O$  (بیشتر از  $4 \text{ L/min}$  می‌تواند به دلیل انشاف گرمایی نهان  $N_2O$  مایع ناشی از تبخیر، بر روی دیوارهای سیلندر قطرات شنبه ایجاد کرده و یا سبب منجمد شدن در پیچه شود گاز  $N_2O$  اشتعال‌پذیر نیست. لاما در سوت و قوه اتش سوزی، می‌تواند آن را تشدید کند. کارکنان بیهوده باید مراقب سو مصرف از  $N_2O$  نیز باشند.

هوای انسفر خشک نیست و بیمارستان‌ها از کمپرسورها برای تولید هوای طیب خشک استفاده می‌کنند. زیرا آب متراکم شده در خلوط لوله کشی هوا می‌تواند اسپیلهای جدی به تجهیزات از جمله ماشین بیهوده وارد کند. اجزای تشکیل‌دهنده هوای طی بدن صورت هستند:  $N_2$  معادل  $77\%$   $O_2$  معادل  $21\%$ ، آرگون تقریباً  $1\%$   $CO_2$  و سایر گازها به مقادیر ناچیز.

### مربع نیروی الکتریکی

نیروی الکتریکی توسط یک سیم برق با قابلیت جذب شدن به دستگاه بیهوده وارد می‌شود با وجود این امکان، همچنان احتمال قطع نیروی برق اصلی وجود

ماشین های بیهوشی جدید با دارا بودن فلومترهای مکانیکی با درجه سوزنی و تبخیر کننده های با پیس متغیر [GE Aespire, Apollo Fabius و پا Avestia] که حتی اگر منبع برق قطع شده باشد، می توانند بدون محدودیت به تحویل گازها و هوش برآوردهای تبخیری ادامه دهند و این یک مزیت محسوب می شود. با این همه، در زمان خوبی ژئوپور، بیهوشی به نور چراغ قوه و حواس پنج گانه محدود می شود. دستگاه مانیتورینگ های پیماناتیک (Drager Medical) Apollo در ۳۰ دقیقه و حتی پیشتر می تواند تحویل گاز و بخار، تهییه مکانیکی و مانیتورینگ کامل از جمله اکسیژن، حجم و فشار مدار تنفس و آنالیزور گازها را بدون منبع اصلی برق حفظ کند. مانیتورینگ های بیمار با این روش باتری کار نخواهند کرد. عملکردهای پیماناتیک حتی بعد از خالی شدن باتری ادامه خواهد یافت مثلاً تبخیر کننده های کنترل کننده های (fail - safe and hypoxic<sup>1</sup>) حساس به نسبت اکسیژن (S-ORC) (guard) در پیچه قابل تنظیم محدود کننده فشار<sup>2</sup> (APL)، فلومترها، غیره فشارسنج تنفسی، غرفه فشارسنج سیندر و لوله کشی و ظلمت جریان کلی گاز تازه، به دلیل تفاوت های موجود بین مدل ها، لازم است که با عملکرد هر وسیله در ایستگاه کاری بیهوشی در موقع قطع جریان برق آشنا شیم. این اطلاعات احتمالاً در دفترچه راهنمای دستگاه اورده شده اند.

### پردازش

در این بخش، در مورد جنبه های مختلف دستگاه بیهوشی در هنگام آماده سازی گازها قبل از تحویل به بیمار صحبت می کنیم.

### سازندگان و مدل ها

شرکت های Drager Medical و GE healthcare دو شرکت سازنده ماشین بیهوشی در امریکا هستند. البته بعضی مدل های وارداتی نیز در بازار دیده می شود. شرکت Drager Medical (Telford, PA) دستگاه های سری

دستگاه ها (و یا تکنیک هایی) نیز می توانند بدون نیاز به خروجی برق روی دیوار کار کنند که از این موارد می توان به دستگاه های تنفس خود به خودی یا تنفس مکانیکی، فلومترهای مکانیکی، سیستم تعییر کننده، لازنگوسکوب، چراغ قوه، تزریقات داخلی وریدی دستی یا با نیروی گرانشی، محرك های اعصاب محیطی و پصه های انفزویون داخلی وریدی که با باتری کار می کنند، مانیتور کردن بیمار با کمک حواس پنج گانه، کاف های فشارسنج دستی و تبخیر کننده های با پیس Tec 7 [GE Healthcare]; Vapor 2000 [Dräger Medical] شناسه کرد.

عموماً بیمارستان ها ژئوپورهای اورژانسی برای تأمین اثری الکترونیکی خروجی های دیواری در موقع قطع برق آمده دارند. اما این ژئوپورهای پشتیبانی بد مطرور کامل قابل اعتماد نیستند. قطع ۹۰ دقیقه ای برق در زمان انجام پاییز قابی - ریوی، بد مطرور هم زمان با خوبی ژئوپورهای بیمارستان یک وضعیت بسیار پیچیده را به وجود می اورد. اسباب به کار کنن اد علت عجله ای آنها در تاریکی برای برگرداندن نور و تجهیزات، خطراتی غیر قابل پیش بینی هستند.

در ماشین های بیهوشی قدیمی تر مشکلات اصلی در زمان قطعی برق، خاموش شدن نور آلاق و ناتوانی در تهییه مکانیکی و مانیتورینگ های الکترونیکی برای بیمار بودند. بد حلوار کلی، در ماشین های بیهوشی جدید یک پاتری پشتیبانی با ذخیره ۳۰ دقیقه دارند که البته شامل مانیتورهای بیمار نمی شود (مثل الکتروکاردیوگرام، پالس اکسی مترا، آنالیزور گاز) و تهییه مکانیکی (بسته به مدل دستگاه) با کمک باتری پشتیبان ممکن است کار کند و یا کار نکند. فلومترهای جدید که کاملاً به صورت الکترونیکی کار می کنند (Aisys and Avance [GE]) باشد دارای یک فلومتر پنوماتیک (healthcare) مکانیکی (در پیچه سوزنی و لوله جریان) پشتیبان باشند. فلومترهای مکانیکی با صفحه تمایش دیجیتال برای جریان ها، یک لوله جریان شیشه ای پشتیبان دارند که جریان کل گاز تازه را نشان می دهد.

(ADU [GE healthcare]: Fabius GS and Apollo [Dräger Medical])

1. Sensitive oxygen ratio controller  
2. Adjustable pressure-limiting



تصویر A-۱

مرحله فعال می‌شود (مد انتخاب شده و با قشدن مجدد کلید، تایید می‌شود)، این ونتیلاتور، مدهای تنفس دستی، خود به خودی، تهیه کترل جسمی<sup>۱</sup> (VCV)، تهیه کترل فشاری<sup>۲</sup> (PCV)، تهیه حمایت فشاری<sup>۳</sup> (PSU)، جریان اتوماتیک (مد کنترل دوکانه) و تهیه اجباری متابوپ مهانگ شده<sup>۴</sup> (SIMV) را فراهم می‌کند. مد SIMV می‌تواند همراه با مدهای جسمی و یا فشاری مورد استفاده قرار گیرد. مدل VCV در این دستگاه محدوده وسیعی از جgm های جاری ۲۰۰-۱۴۰۰ mL را به صورت دقیق تولید می‌کند. درجه‌های سوزنی مکانیکی، جریان گاز تازه را گرفته و به صورت الکترونیکی جریان آن را انداره‌گیری کرده و در صفحه نمایش می‌دهند. یک لوله فلومتر گاز تازه به عنوان پشتیبان نیز در این دستگاه موجود است. یک چک لیست الکترونیکی، به کاربر در ارزیابی دستگاه کمک می‌کند رابطه می‌بیند تمیز کننده باز می‌باشد.

#### Fabius GS

دستگاه GS Drager Fabius (تصویر A-۱) درای مانیتورینگ‌های فشار، جریان و اکسیژن دهن است اما به مانیتورهای فیزیولوژیک و انسالیزور گازها مجهز نشده است. در این ماشین و محدودی از دیگر ماشین‌ها، حسگر

(Mobile Models, MRI, GS, 6400, Apollo 6000 و دستگاه Narkomed Fabius GS را تولید می‌کند. دستگاه‌های Aestiva MRI، Avestia Aespire، Avance Aisyss و ADU در شرکت GE healthcare (Madison, WI) تولید می‌شوند. ماشین‌های بیهوشی قدیمی‌تر که اخیراً تولید نمی‌شوند هنوز مورد استفاده‌اند. زیرا عمر سرویس دهنده آن‌ها بالاست و می‌توانند به مدت ۱۰-۱۵ سال با بیشتر مورد استفاده قرار بگیرند. مخصوصات تولیدی جدید مطابق و حتی بالاتر از میزان استاندارد ۱۸۵°F بیهوشی هستند. به دلیل تفاوت‌های عمدی بین دستگاه‌های جدید نمی‌توان اطلاعات مربوطاً به یک دستگاه را به دستگاه‌های دیگر تعمیم ناد و این مسئله به ویژه درباره چک قبل از بیهوشی سیار مهم است. این تفاوت‌ها بر اساس مشاهدات بالیش و مقایسه بین عملکرد سیستم‌های مختلف جمع‌آوری شده‌اند که در ادامه با آن‌ها آشنا خواهید شد. در این فصل همچنین به مرور و معرفی بعضی از دستگاه‌های بیهوشی رایج می‌پردازیم.

#### Apollo

در دستگاه Apollo (تصویر A-۱) مانیتورینگ‌های حجم، فشار، جریان و اکسیژن دهن دیده می‌شود. همچنین مانیتور گازها ( $\text{CO}_2$  و هوشبر) به همراه سپریومتری (اختواری) تعبیه شده است. پیستون ونتیلاتور حجم جاری را از نظر نشست، ظرفیت و جریان گازهای تازه اصلاح می‌کند (با روش تجزیه گاز تازه). تهیه مکانیکی در دو

1. Volume control ventilation
2. Pressure control ventilation
3. Pressure support ventilation
4. Synchronized intermittent mandatory ventilation