

VENTILATOR



Ventilator

نيره رجبى الستى

فوق ليسانس مهندسى پزشكى - فن اورى
اطلاعات پزشكى دانشگاه امير كبير



Medical Equipment



• ونتیلاتور یعنی چه؟

Vent در لغت به معنی دریچه یا منفذ و به عنوان فعل به معنی فرو ریختن و یا خالی کردن است پس در اصطلاح پزشکی به صورت حرکت آزادانه گاز (هوا) به داخل یا خارج تعریف می شود. Ventilator دستگاهی است که عبور هوا به داخل ریه ها و خارج کردن آن را امکان پذیر می سازد.

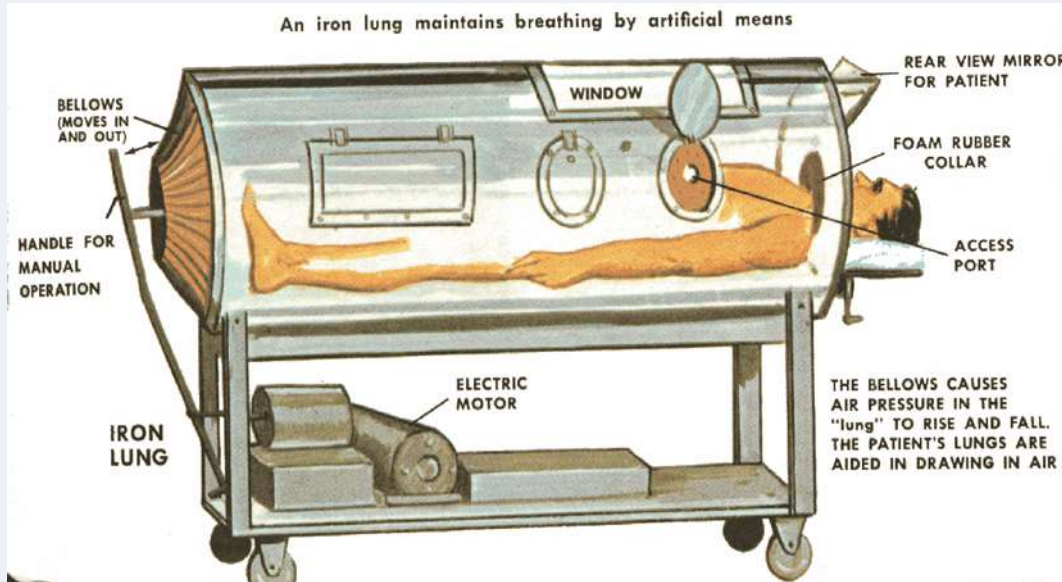
- ✓ فیزیولوژی تنفس
- ✓ اساس کار ونتیلاتور
- ✓ بیمارانی که به ونتیلاتور نیاز دارند
- ✓ انتخاب ونتیلاتور
- ونتیلاتورهای فشار منفی
- ونتیلاتورهای فشار مثبت
- ✓ انواع ونتیلاتورهای فشار مثبت:
 - ونتیلاتور Portable (قابل حمل)
 - ونتیلاتور ICU
 - ونتیلاتور NICU
 - ونتیلاتورهای PAP



VENTILATOR



• اساس کار



انواع دستگاه ها

۱. نوع محفظه ای ۲. نوع سینه ای یا سینه ای- شکمی ۳. گهواره ای ۴. کمربند شکمی

نوع اول و دوم برای تولید کامل فلو و فشار لازم برای بیمار و نوع سوم و چهارم برای کمک به بیمارانی که تا حدودی قادر به نفس کشیدن هستند، استفاده می شوند.



VENTILATOR



مزایا:

- عدم نیاز به راه هوای مصنوعی و عوارض متعاقب آن (غیر تهاجمی)
- اصلاح اکسیژناسیون در بیماران دارای تنفس ارادی ولی با کاهش کفایت و کارایی تنفسی هستند.
- کاهش نیاز به آرام بخش و شل کننده ی عضلانی
- کاهش کار تنفسی
- در آپنه هنگام خواب کاربرد دارد
- استفاده آسان در منزل
- بیمار هنگام استفاده قادر به صحبت کردن و غذا خوردن می باشد.

معایب:

- استریل نمودن و حفظ موازین بهداشتی با آن مشکل است.
- موجب کاهش تحرک بیمار و استعداد ابتلا به عوارض ناشی از بی حرکتی می شود.
- فشار منفی ایجاد شد، عوارض بر سایر سیستم های بدن دارد.
- انجام مراقبت های پرستاری از بیمار در زیر ونتیلاتور مشکل است.
- در هر نوع نارسایی تنفسی استفاده نمی شود.
- جلیقه می تواند باعث زخم فشاری می شود.
- بیمار درون تانک، تحرک ندارد.
- رکود خون وریدی (افزایش پلاکت و در نتیجه غلظت خون)





• عملکرد

تهاجمی و غیر تهاجمی
ضرورت لوله تراشه یا تراکستومی کاف دار

• چهار فاز اصلی در یک سیکل ونتیلاتوری برای بیمار

دم (ورود هوا)
تغییر دم به بازدم
بازدم (خروج هوا)
تغییر از بازدم به دم

- ✓ دسته بندی ونتیلاتور ها بر اساس مولد های جریانی یا فشاری در فاز دم و فاز بازدم تعیین می شود .
- ✓ ونتیلاتور باید امکان تغییر عملکرد بهنگام اتمام مرحله دم و شروع مرحله بازدم و بلعکس را نیز داشته باشد.





➤ ونتیلاتور فشار ثابت

- ✓ تحویل حجم جاری تا زمانی که فشار راه‌های هوایی بیمار به حد از پیش تنظیم شده برسد، ادامه دارد.
- ✓ با تنظیم مقادیر بالاتر فشار بر روی دستگاه، می‌توان حجم بیشتری را تحویل ریه‌ها نمود.
- ✓ فشار راه‌های هوایی بیمار در این نوع تهویه ثابت (برابر با فشار تنظیمی بر روی دستگاه) و حجم متغیر است.

➤ ونتیلاتورهای حجم ثابت

- ✓ جریان گاز به داخل ریه‌ها تا زمانی که حجم از پیش تنظیم شده بر روی دستگاه، به داخل ریه‌ها تحویل گردد، ادامه دارد.
- ✓ مزیت: با قادر به کنترل تهویه، حجم از پیش تنظیم شده را (با فشارهای متفاوت) به ریه‌های بیمار تحویل می‌دهد
- ✓ معایب: اگر فشار راه‌های هوایی را در حد مقادیر خطرناک بالا برده، بیمار را در معرض خطر قرار می‌دهد.

➤ ونتیلاتورهای زمان ثابت

- ✓ با تنظیم سرعت جریان حجم جاری مورد نظر در زمان ثابت وارد ریه‌ها شود (حجم جاری = سرعت جریان × زمان)
- ✓ از این ونتیلاتورها به طور اختصاصی در تهویه ریه کودکان و نوزادان استفاده می‌شود.

➤ ونتیلاتورهای فرکانس بالا

- ✓ از ونتیلاتورهای جدید هستند که قادرند حجم‌های جاری کوچک (۱-۵ میلی لیتر بر کیلو گرم یا در حدود ۵۰ تا ۱۰۰ میلی لیتر بر کیلوگرم) را با فرکانس بالا (از ۱۵۰ سیکل در دقیقه یا ۲۰ دور در ثانیه) در اختیار ریه بیمار قرار دهند.



- ❖ **IPPV** (Intermittent Positive Pressure Ventilation) تهویه متناوب با فشار مثبت
- ❖ **IMV** (Intermittent Mandatory Ventilation) تهویه متناوب اجباری
- ❖ **SIMV** (Synchronized Intermittent Mechanical Ventilation) تهویه مکانیکی همزمان متناوب
- ❖ **PCV** (Pressure Control VENTILATION) تهویه با کنترل فشار
- ❖ **PSV** (Pressure Support Ventilation) تهویه با حمایت فشاری
- ❖ **AMV** (Assisted-Mechanical Ventilation) تهویه کمکی
- ❖ **NIPSV** (Noninvasive Pressure Support Ventilation) تهویه با حمایت فشاری غیر تهاجمی
- ❖ **PEEP** (Positive and Expiratory Pressure) فشار مثبت انتهای بازدم
- ❖ **CPAP** (Contineous positive airway pressure) فشار مثبت مداوم بر روی راههای هوایی
- ❖ **BiPAP** (Bilevel Positive Airway Pressure) فشار مثبت صعودی بر روی راههای هوایی



• نکات

• تجهیزات لازم برای کالیبراسیون:

- ۱- گیج اندازه گیری فشار (مانومتر) در محدوده ۰-۱۲۰ cmH₂O برای اندازه گیری فشار
- ۲- سرنگ ویژه کالیبراسیون حجم نیم لیتری
- ۳- شبیه ساز ریه با مقاومت قابل تنظیم (RP) بین ۲۰-۵۰ و پذیرش ریه ۰/۵-۰/۱ یا Test Lung دو لیتری
- ۴- منبع اکسیژن ۱۰۰٪ جهت کالیبراسیون سنسور اکسیژن
- ۵- سرپوش جهت بستن مسیر هوایی ست بیمار که فلو نتواند از ست بیمار خارج شود.

• مراحل تست‌های مختلف کالیبراسیون ونتیلاتور:

- ۱- تنظیم نقطه صفر سنسورها
- ۲- کالیبراسیون سنسور فشار
- ۳- کالیبراسیون دور موتور
- ۴- کالیبراسیون سنسور فلو
- ۵- کالیبراسیون جبران فلو
- ۶- کالیبراسیون حجم
- ۷- کالیبراسیون سنسور اکسیژن



VENTILATOR



ردیف	نام شرکت سازنده	کشور سازنده	نمایندگی داخل کشور
۱	DRAGER	آلمان	فنون آزمایشگاهی تهران
۲	BENNETT	آمریکا	شالچیلار
۳	SIARE	ایتالیا	پرشین ایده ال سیستم
۴	EVENT	آمریکا/ایرلند	طب تصویر
۵	VERSAMED	آمریکا	مهندسی صنعت پزشکی پیشرو
۶	RESMED	فرانسه	احیا درمان پیشرفته
۷	MEDEC	بلژیک	احیا درمان پیشرفته
۸	HOFFRICHTER	آلمان	صنعت درمان
۹	HAMILTON MEDICAL	سوئیس	الکترونیک پزشکی پیشرفته
۱۰	MAQUET	سوئد	فن آوری آزمایشگاهی

VENTILATOR



شرکت MAQUET یک کمپانی سوئدی در تجهیزات پزشکی می باشد که در تولید دستگاه هایی در زمینه های زیر در حال فعالیت می باشد :

- ✓ بیهوشی
- ✓ تهویه (ونتیلاتور)
- ✓ تجهیزات و لوازم جراحی قلب و عروق
- ✓ سیستم های کمک تنفسی و کمک قلبی
- ✓ سیستم های آندوسکوپیک
- ✓ انواع چراغ های پزشکی و بیمارستانی
- ✓ سیستم های کمک جراح
- ✓ طراحی اتاق مدولار
- ✓ سیستم های پشتیبانی گاز مرکزی
- ✓ ساکشن

• ونتیلاتور های این شرکت از نوع ونتیلاتورهای ICU بوده و شامل مدل های **SERVO-i** ، **SERVO-s** ، **Servo 300** ، **Servo 300A** ، **Servo 900C** می باشد



VENTILATOR



• SERVO-i یک ونتیلاتور کامل برای بخش ICU می باشد که تمام نیاز های این بخش را برطرف می کند ، از ویژگی های بارز این دستگاه می توان به موارد زیر اشاره کرد :

- ✓ قابلیت به کارگیری به صورت تهاجمی و غیر تهاجمی
- ✓ دارای صفحه نمایش رنگی بزرگ و گرافیک روشن لمسی با تمام اطلاعات حیاتی و تنفسی بیمار
- ✓ انعطاف پذیری بالا ، سهولت بهره وری و آموزش ، قابلیت ارتقا ، عملیات ، تعمیر و نگهداری آسان
- ✓ قابلیت اتصال به کامپیوتر برای تحلیل دقیق و ذخیره سازی داده ها با Ventilation Record Card
- ✓ دارای سیستم اعلام خطر مرکزی
- ✓ روش های تمیز کردن ساده تر و سریع تر
- ✓ چک خودکار قبل از استفاده دستورالعمل ها بر روی صفحه نمایش در طول چند دقیقه
- ✓ قابلیت سوئیچ به حالت تهویه قبلی و یا تنظیمات آخرین اتصال
- ✓ تنظیم یک حالت کنترل شده منطبق با وضعیت فعلی بیمار پس از سنجش تلاش و تعامل بیمار با استفاده از گزینه Automode



VENTILATOR



• شرکت Drager یک شرکت آلمانی می باشد که تولید کننده محصولات متنوعی در موارد زیر می باشد :

- ونتیلاتور پزشکی و مانیتورینگ تنفسی
- ایستگاه بیهوشی
- انکی باتور
- جلیقه های محافظ شخصی به همراه کپسول های اکسیژن
- مانیتورینگ پزشکی
- دتکتورهای گازی فابل حمل
- سیستم های دتکتور آتش و گاز
- دستگاه غربالگری الکل و مواد مخدر
- معماری سیستم های پزشکی
- تجهیزات و سیستم های غواصی
- مواد مصرفی و لوازم جانبی بالینی
- و ...

انواع ونتیلاتورهای تولیدی:

ونتیلاتورهای اورژانس و حمل نقلی:

- Oxylog® 3000 plus
- Oxylog® 2000 plus
- Oxylog® 1000 plus
- Carrying System

ونتیلاتور آی سی یو نوزادان :

- Dräger Babylog® VN500
- Babylog® 8000 plus
- Evita NeoFlow

ونتیلاتور آی سی یو و مانیتورینگ تنفسی :

- PulmoVista® 500
- Dräger Evita Infinity® V500 ventilator
- Dräger SmartCare®/ PS – The automated weaning protocol
- Evita® XL
- Evita® 4 edition
- Carina®

ونتیلاتور مراقبت های ویژه و حاد :

- Carina®

VENTILATOR



- ✓ مجهز به مانیتورینگ رنگی جهت نمایش فشار راه هوایی، حجم دقیقه ای، Tidal Volume، فرکانس تنفس، FiO2 و پارامترهای تنفسی دیگر، مکانیسم ریه، شکل موجهای فشار راه هوایی، فلو و حجم با امکان ارائه دو منحنی مختلف بطور همزمان
- ✓ دارای کلیه مدهای تنفسی و قابل توسعه به مدهای APRV یا ILV (Independent Lung Ventilation) یعنی تهویه مستقل ریه و جریان خودکار (Autoflow)
- ✓ جبران مقاومت لوله تراشه و مانیتورینگ لوپهای تنفسی
- ✓ کاپنوگرافی و پالس اکسیمتری
- ✓ تهویه نوزادان با اضافه کردن کیت Neoflow
- ✓ مجهز به کمپرسور هوای طبی
- ✓ با استفاده از مد (Apnea Ventilation) دادن تنفس به طور اتوماتیک در زمان ایست تنفسی با فرکانس و حجم قابل تنظیم امکان پذیر می باشد
- ✓ دارای سیستم تعبیه شده نبولایزر پزشکی (Medicine Nebulizer drive) به صورت جزئی از دستگاه
- ✓ قابلیت به کارگیری به صورت غیر تهاجمی

VENTILATOR



- شرکت Resmed یک شرکت فرانسوی می باشد که در زمینه تجهیزات پزشکی تنفسی کار می کند ، محصولات این شرکت شامل :

➤ دستگاه های خواب در دو نوع CPAP Devices و Autotitration Devices

➤ ماسک ها در انواع Nasal Pillows (بالش های بینی) ، Nasal Masks Vented (ماسک تنفسی بینی) ، Full Face Masks Vented (ماسک کامل صورت تنفسی) ، Masks Non-Vented (ماسک غیر تنفسی) ، Paediatric Masks (ماسک اطفال) و Mask Accessories (لوازم جانبی ماسک)

➤ دستگاه های رطوبت ساز در یک نوع رطوبت ساز گرم (Heated Humidifiers)

➤ دستگاه های ونتیلاتور قابل حمل (Portable)

✓الف) دستگاه های Bilevel

با مدل های VPAP™ ST ، VPAP™ S ، AutoSet™ CS ، S9 Auto 25

✓ب) ونتیلاتور های فشاری

با مدل های VPAP™ III ST-A with QuickNav ، VPAP™ IV ، VPAP™ IV ST ، Stellar™ 100 ، VPAP™

Adapt SV ، AutoSet CS™ 2 ، VS Integra™

✓ج) ونتیلاتور های فشاری حجمی

با مدل های VS Ultra™ ، VS III™ ، Elisee™ 150 ، Elisee™ 250 ، Elisee™ 350

VENTILATOR



ونتیلیاتور Resmed مدل Elisee 150 از نسل جدید ونتیلیاتورها با تکنولوژی توربو فن قابل استفاده برای نوزاد ، اطفال و بزرگسالان طراحی شده است که دارای مدهای تنفسی حجمی ، فشاری ، ترکیبی (حجمی- فشاری) و CPAP می باشد.

• ویژگی های بارز این دستگاه :

- ✓ دارای صفحه نمایش لمسی
- ✓ قابلیت کالیبراسیون خودکار
- ✓ قابلیت استفاده به صورت غیر تهاجمی (تنفس دهی با ماسک)
- ✓ قابلیت نمایش همزمان نمودارهای تنفسی فلو و فشار

- ✓ دارای کمپروسور داخلی (توربو فن) و قابلیت کارکرد بدون نیاز به کپسول اکسیژن و کمپرسور خارجی
- ✓ قابلیت تنظیم غلظت اکسیژن از ۲۱ تا ۱۰۰ درصد و کارکرد با اکسیژن فشار کم
- ✓ قابلیت کارکرد به مدت ۱۶ ساعت با باتری و قابلیت شارژ با برق شهر و آمبولانس



VENTILATOR



- تهویه مکانیکی نوزاد - با همکاری جمعی از پزشکان زیر نظر دکتر پریسا محققى
- شرکت احیاء درمان پیشرفته
- مراقبتهای ویژه در ICU - تالیف: ملاحظت نیکروان مفرد - حسین شیری
- ماهنامه مهندسی پزشکی
- بروشورها و سایت اصلی سه شرکت انتخابی
- اینترنت

- <http://www.draeger.com>
- <http://www.maquet.com>
- <http://www.resmed.com>
- <http://fa.wikipedia.org>
- <http://www.ehyadarman.com>
- www.dezmed.com



VENTILATOR



باتشکر و سپاس از توجهتان

