



Spiro meter

Hadi Qasemian



Prs 2022



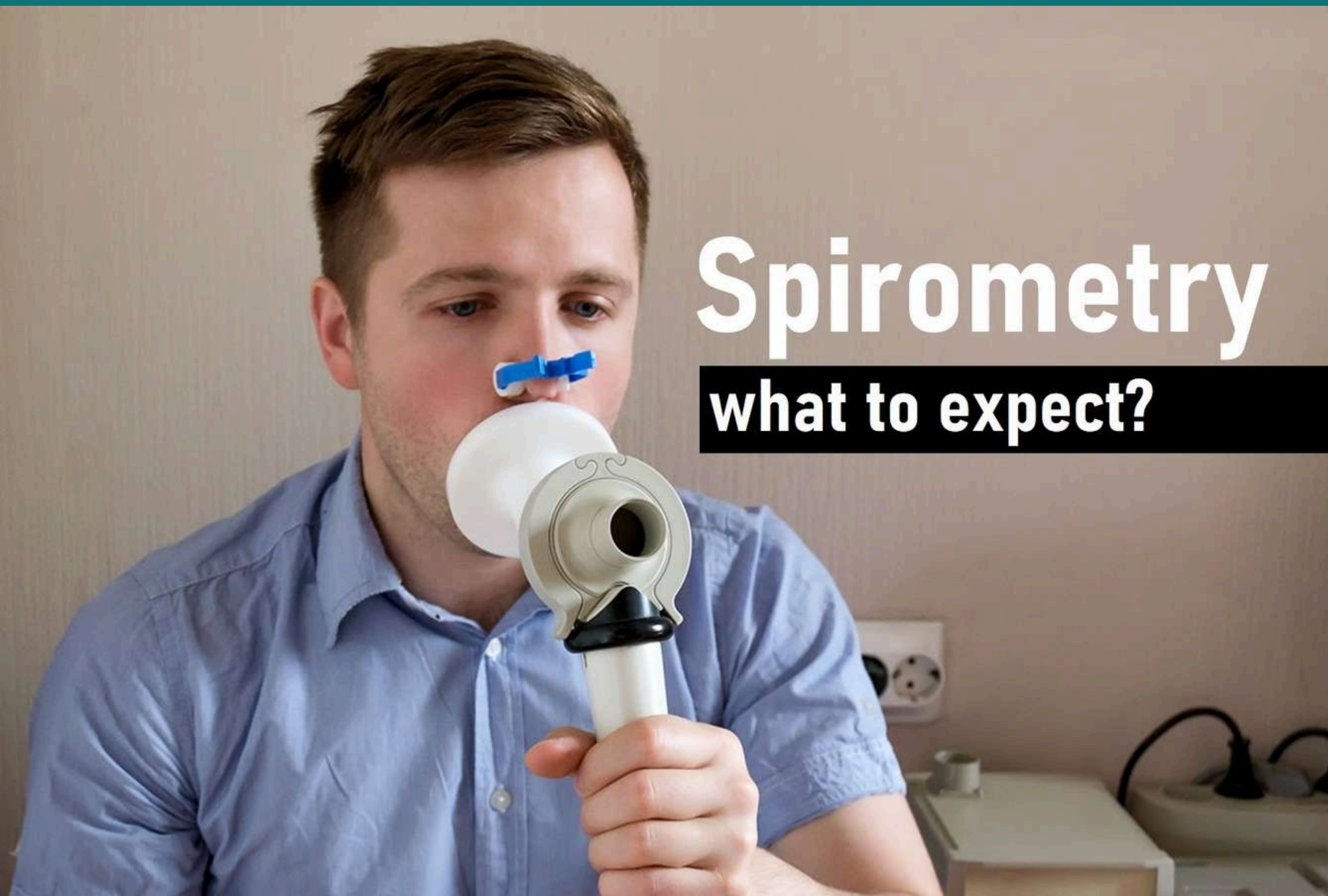
SPIRO METER



اسپیرومتر و اسپيروگرام :

اسپیرومتر دستگاهی است که توسط آن حجم ها و ظرفیت های ریوی اندازه گیری میشود عمل انجام شده توسط اسپيرومتر را اسپيرومري می نامند و به برگه ای که دستگاه شاخص را روی آن ثبت می کند اسپيروگرام می گویند.





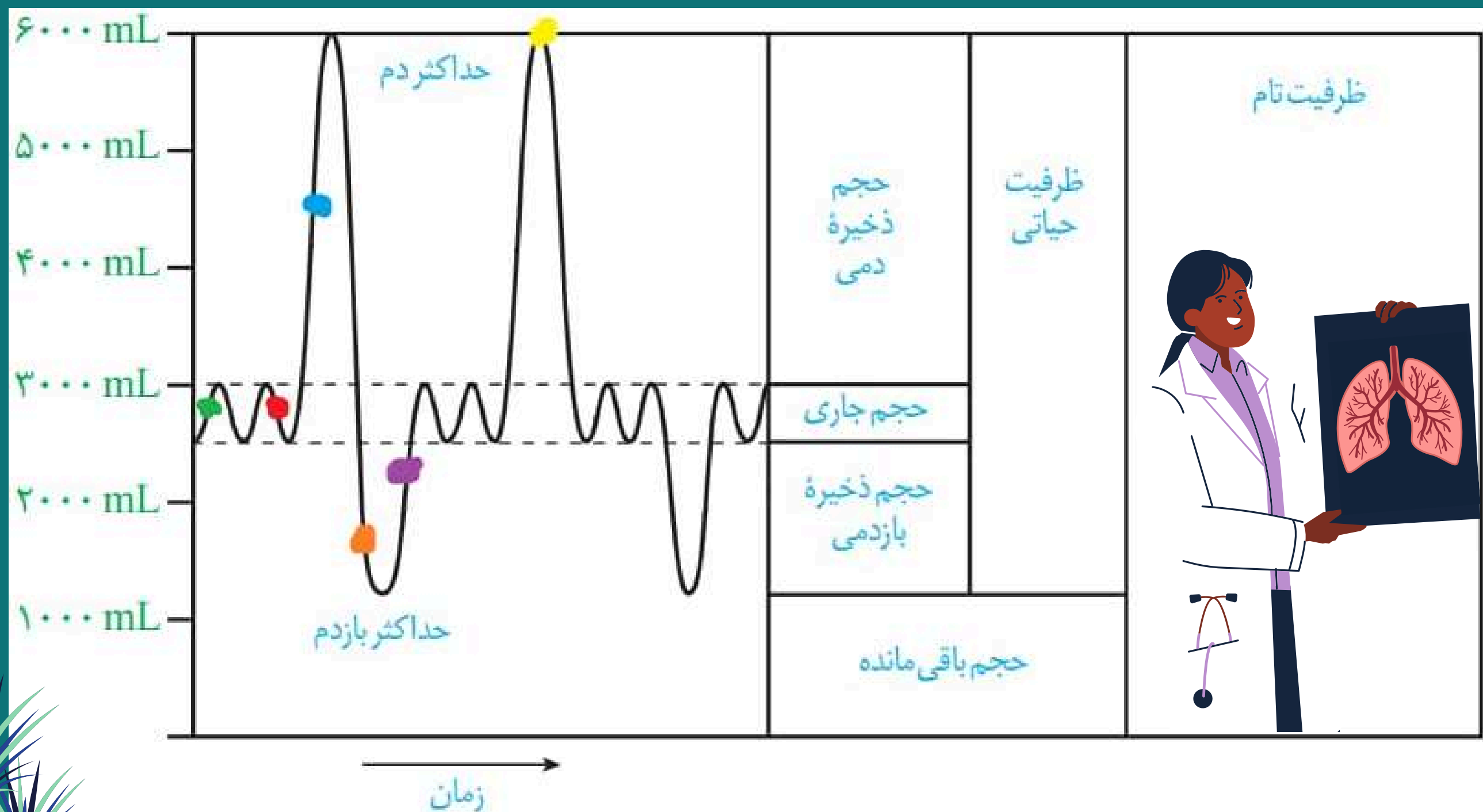
Spirometry

what to expect?

موارد کاربرد اسپرومتر:

- کمک به تشخیص بیماری های تنفسی مثل **COPD**، آسم، برونشیت مزمن، نا به هنجاری قفسه سینه و بافت های ریوی .
- کمک به نمایش بعضی از بیماری ریوی، پاسخ به درمان یا تغییرات رشد.
- ایجاد یک پیش زمینه باارزش برای پیش درمانی در بیماری های ریوی.





ظرفیت‌های ریوی:

- ظرفیت حیاتی (**vital capacity**)، این مقدار، حداکثر هوایی که فرد پس از پر کردن ریه‌ها تا حداکثر گنجایش و خالی کردن آن تا همین بازه از ریه‌هایش خارج می‌سازد.
- ظرفیت دم (**inspiratory capacity**)، حداکثر میزان گازی است که می‌توان پس از بازدم، وارد ریه کرد.
- ظرفیت باقی‌مانده عملکردی (**function residual capacity**)، میزان هوایی که در پایان یک بازدم عادی در ریه‌ها باقی می‌ماند.
- ظرفیت کل ریوی (**total lung capacity**)، به بیش‌ترین نیروی ممکن ریه‌ها برای حداکثر اتساع ممکن برای وارد کردن هوا به مجاری تنفسی می‌گویند.

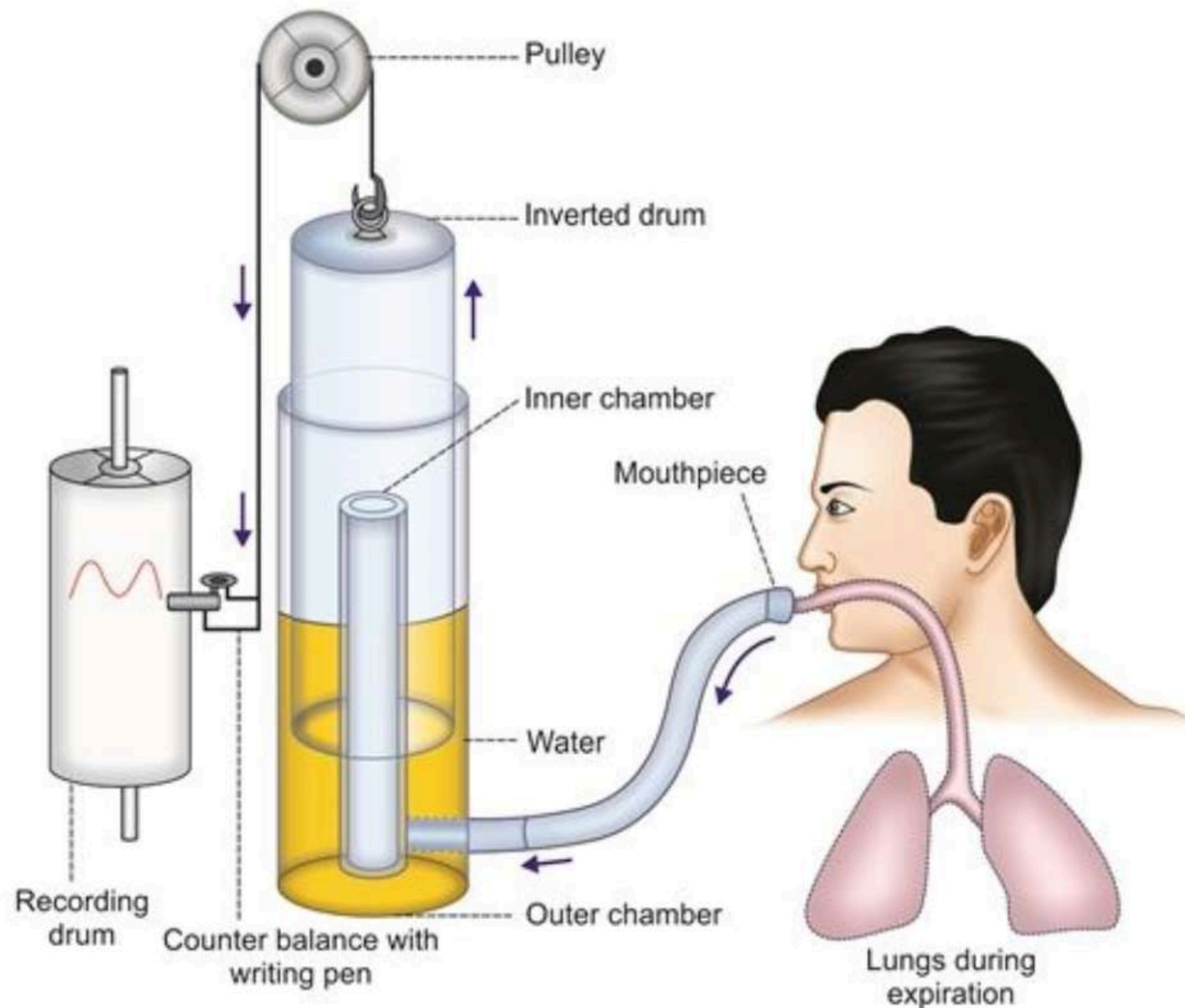


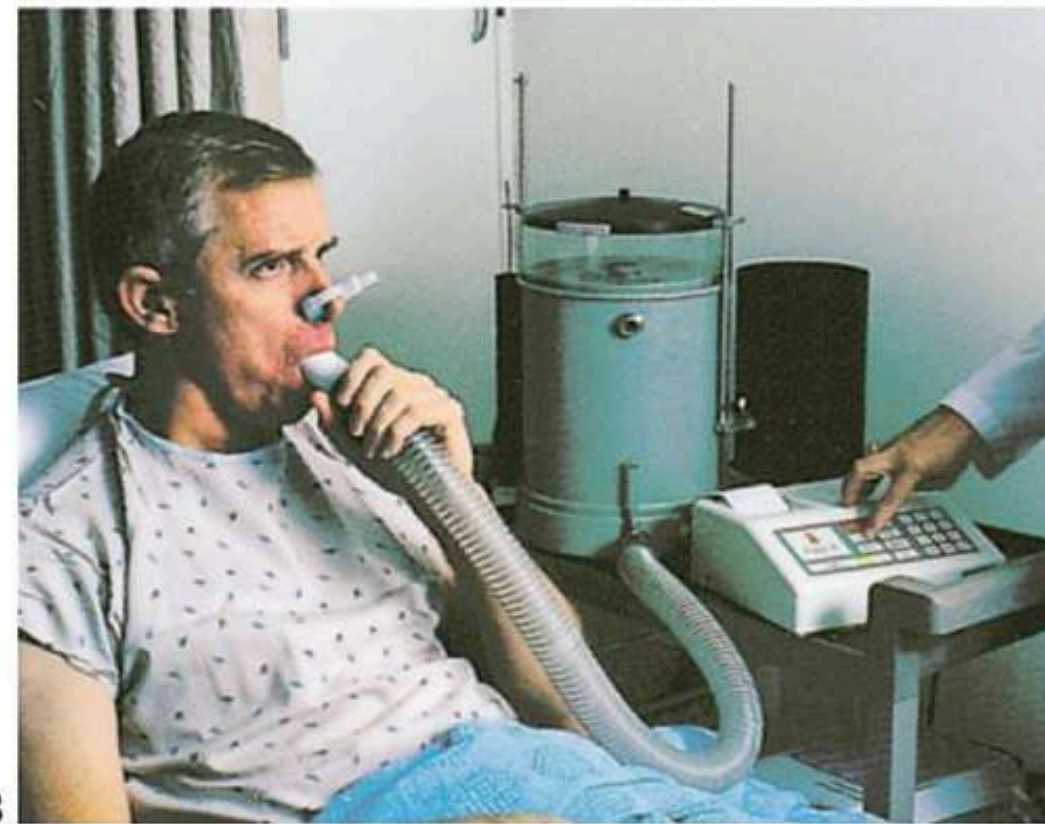
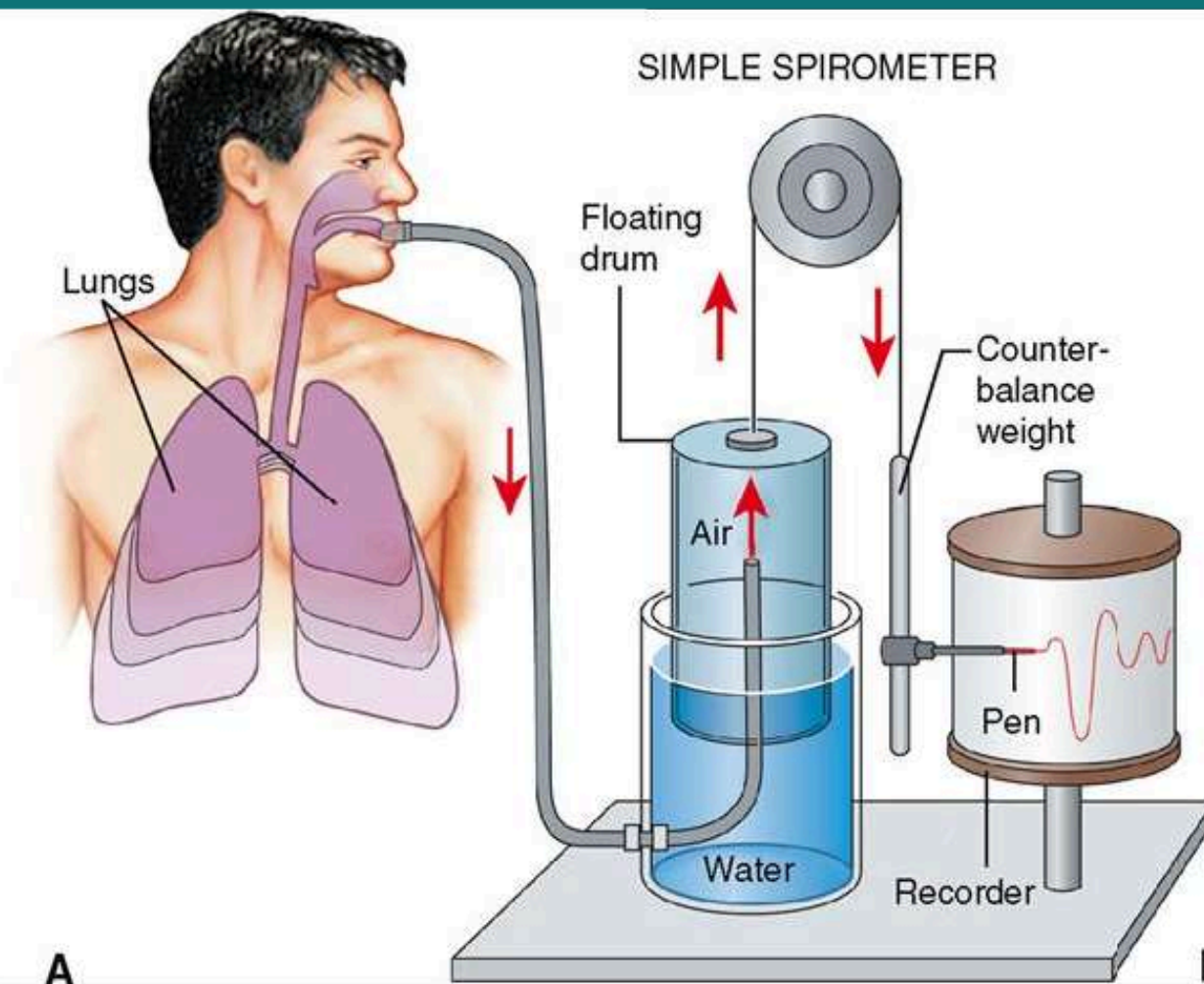
SPIROMETER

دستگاه مانیتورینگ حجم های تنفسی در نوع ها و فن آوری های مختلف ارائه می شود.

جهت آشنایی با شکل **کلاسیک** و آشنایی با شماتیک دستگاه مانیتورینگ حجم های تنفسی می توان از نوع ابتدایی آن یعنی **اسپیرومتر روان کننده** با آب را مثال زد و تشریح نمود.

در دستگاه کلاسیک مانیتورینگ حجم های تنفسی یک ظرف پر از آب که به صورت استوانه ای است وجود دارد که یک سرپوش به صورت وارونه درون ظرف آب قرار می گیرد و یک لوله فضای هوای زیر سرپوش را به دهان شخص (جهت عمل دم و بازدم) متصل می کند.





SPIROMETER

انتهای سرپوش توسط یک نخ و قرقره به یک وزنه در حالت تعادل متصل شده است و در میان نخ یک قلم جهت ثبت گراف وجود دارد.

وقتی شخص عمل دم و بازدم را انجام می دهد به واسطه ی نیرویی که از طریق انجام دم و بازدم به سرپوش وارد می سازد سبب می گردد که وزنه از حالت تعادل خارج شده و به سمت بالا و پایین حرکت کند

تغییرات حجم فضای زیر سرپوش که عبارت است از همان تغییرات حجم تنفسی بر روی یک کاغذ متحرک توسط قلم دستگاه ثبت می گردد.





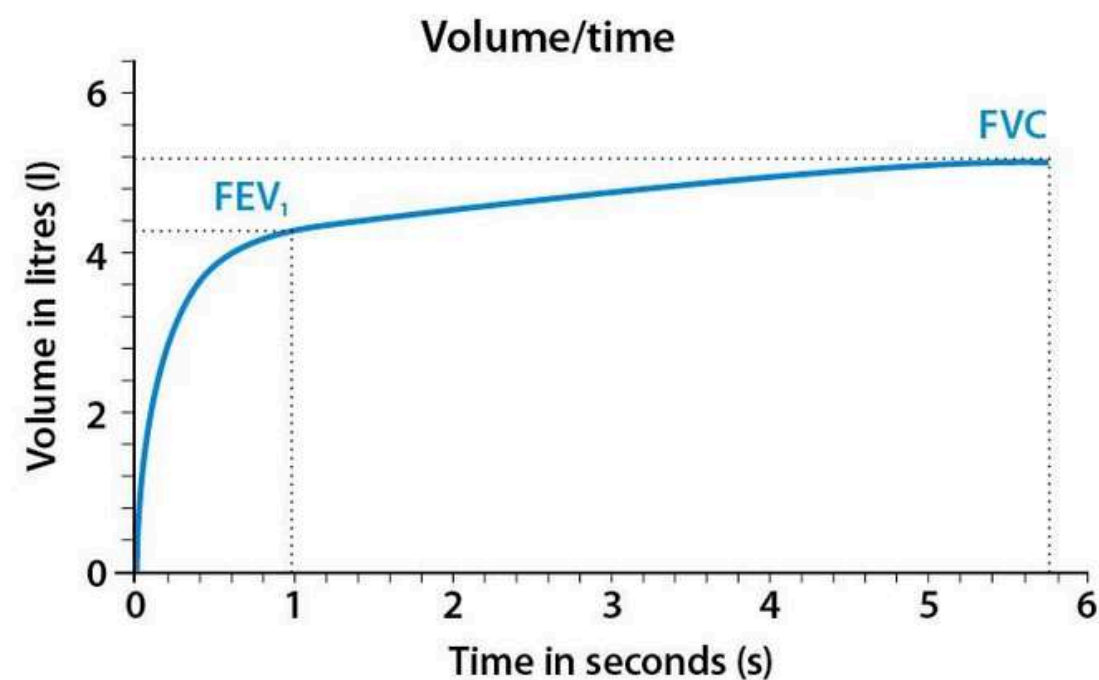
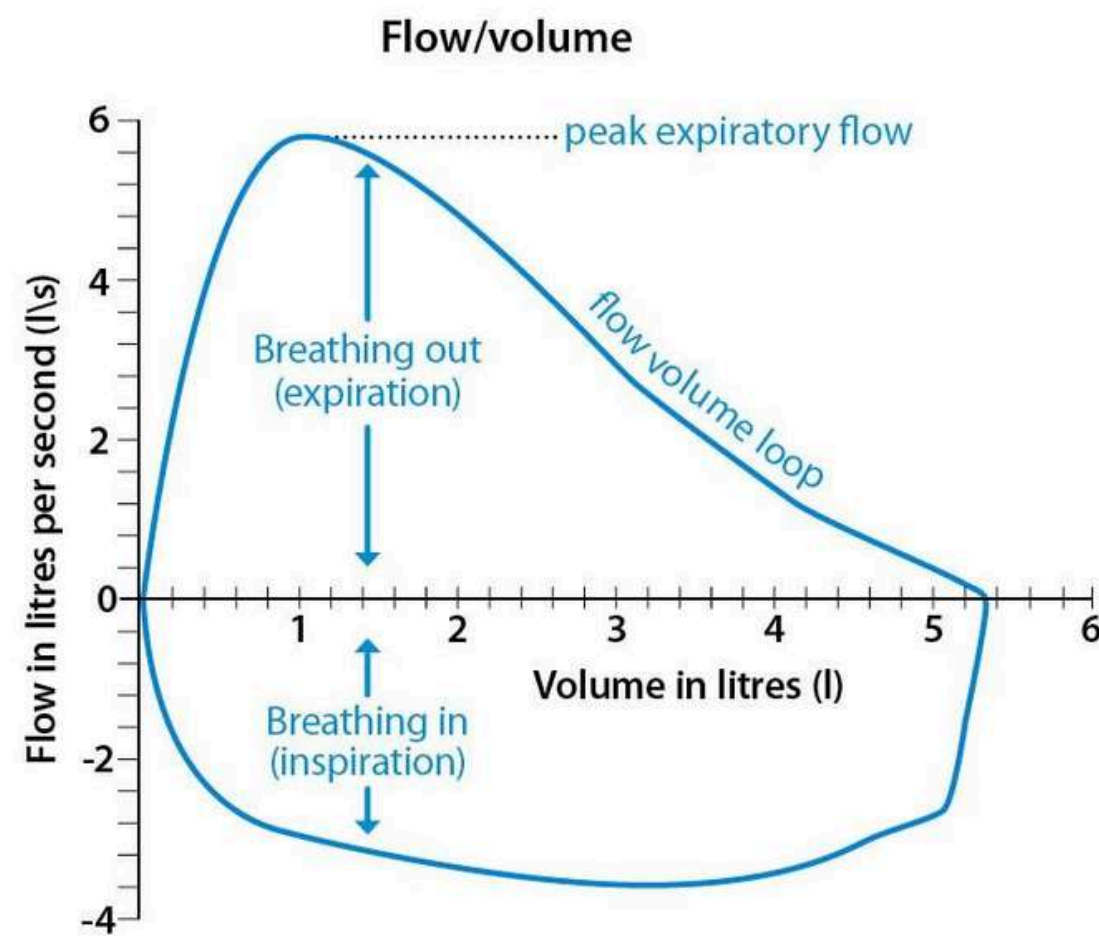
SPIROMETER

در واقع این اساس کار مانیتورینگ حجم های تنفسی است ولی امروزه از فن آوری های جدید در این دستگاه استفاده شده است.

دستگاه مانیتورینگ حجم های تنفسی از یک قسمت که جهت رعایت نکات بهداشتی بر روی آن یک لوله ی مقوایی قرار می گیرد جهت انجام عمل دم و بازدم تشکیل شده

در داخل همین قسمت از سنسورهای تشکیل شده است که نسبت به هوای ورودی و خروجی حساس بوده و ورودی را به صورت سیگنالی به برد دستگاه اصلی که مجموعی از مدارات و میکروپروسسرهاست انتقال می دهد و سرانجام نتیجه به صورت گراف توسط مانیتوردستگاه نشان داده می شود که قابلیت پرینت را نیز دارا می باشد.





	Min	Ref	Max	Best	%Ref	SR
FEV1 [L]	3.76	4.31	4.99	4.31	100	0.0
FVC [L]	4.71	5.35	5.81	5.35	100	0.0
VC [L]	4.82	5.47	5.92	5.47	100	0.0
FEV1/VC [%]	68.1	78.8	-	78.8	100	0.0

Normal range Your best effort

این دو نمودار نشان می دهند.

• اوج حجم جریان بازدمی هنگام دم و بازدم

• حجم / زمان

جدول زیر نمودارها محدوده نرمال مقادیر را نشان می دهد.

• **حجم بازدم پر فشار (FEV1):** این حجم هوایی است که در یک ثانیه بازدم میشود که در لیتر اندازه گیری می شود.

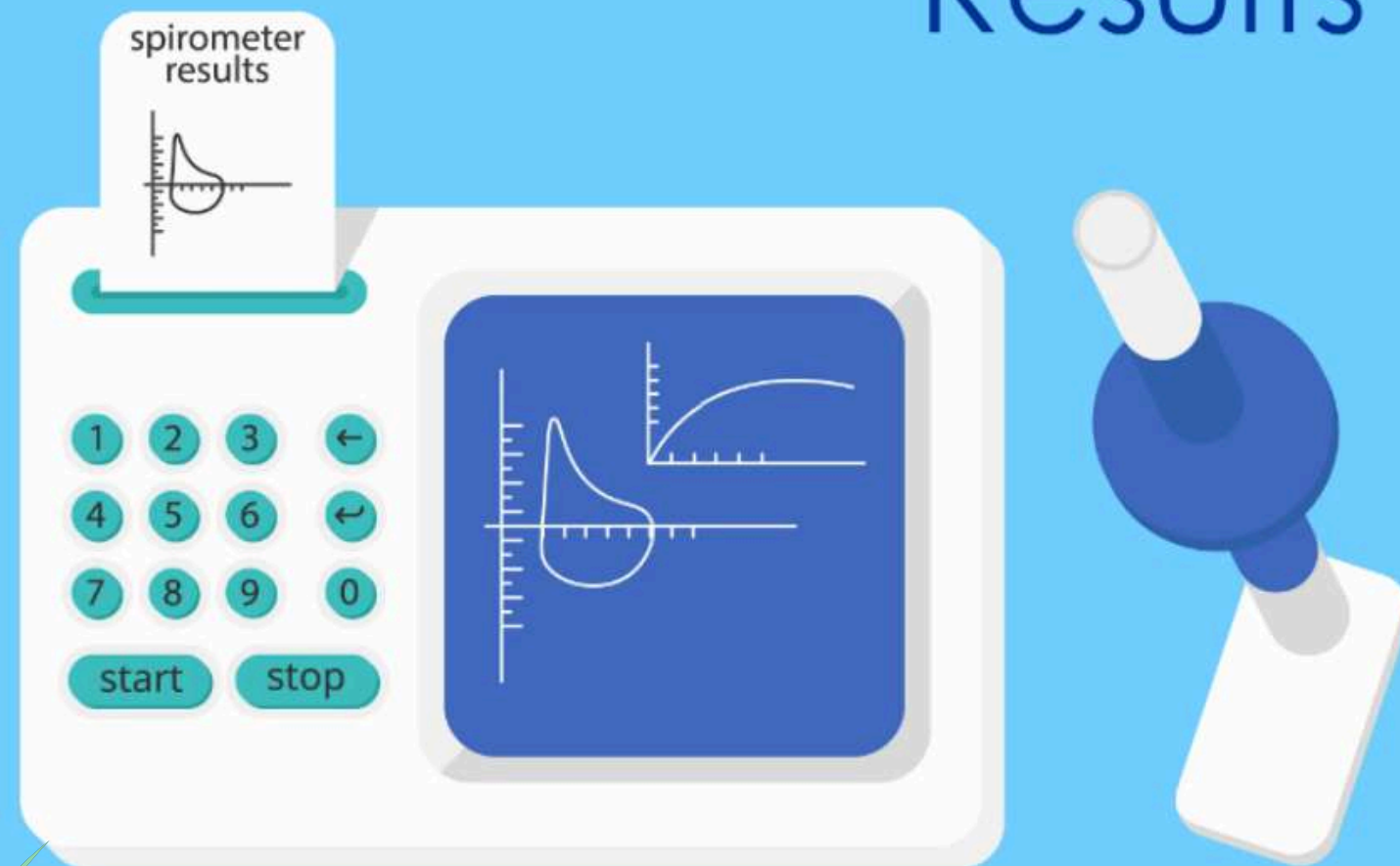
• **ظرفیت حیاتی بر فشار (FVC):** این حجم کل هوای استنشاق شده در یک نفس است که در لیتر اندازه گیری می شود.

• **ظرفیت حیاتی (VC):** این حجم کل هوایی است که می توانید در حالت استراحت بیرون بدهید. را در لیتر اندازه گیری می کند.

• **درصد هوای خارج شده در ثانیه اول:** این عدد با تقسیم FEV1 بر VC و ضرب آن در 100 محاسبه می شود. در ریه های طبیعی و سالم این مقدار 70% یا بالاتر خواهد بود.



Understanding Your Spirometry Test Results



الگوهای قرائت اسپرومتری

قرائت اسپرومتری معمولاً یکی از سه الگوی اصلی را نشان می دهد.
اینها به مقدار هوایی بستگی دارد که میتوانید بیرون بدهید و به چه نسبتی می توانید در ثانیه اول بیرون بدهید.

1. الگوی معمولی
2. الگوی انسدادی
3. الگوی محدود کننده



الگوی انسدادی

اگر یک بیماری ریوی داشته باشید که باعث باریک شدن راه های هوایی شما شده باشد. مانند **COPD** یا آسم ، انسدادی بودن الگوی تست عادی است. به این معنا که هوا آهسته تر از آنچه که باید از ریه های شما خارج شود (**FEV1 پایین**) جریان دارد، با کمتر از **70 درصد** از کل مقدار در ثانیه اول

اسپیرومتری می تواند به ارزیابی اینکه آیا داروی استنشاقی یا اینهاالرها می توانند راه های هوایی شما را با آزمایش پاسخ دهی به **برونکودیلاتور** باز کنند (که گاهی تحت عنوان تست برگشت پذیری شناخته می شود) کمک کند. معمولاً در صورت ابتلا به آسم دارو نسبت به **COPD** تغییر بیشتری در نمرات ایجاد می کند.

الگوی معمولی

قرائت معمولی اسپرومتر به چند عامل بستگی دارد، از جمله:

- سن
- قد
- نژاد
- جنسیت
- استفاده از محصولات تنباکو
- وزن

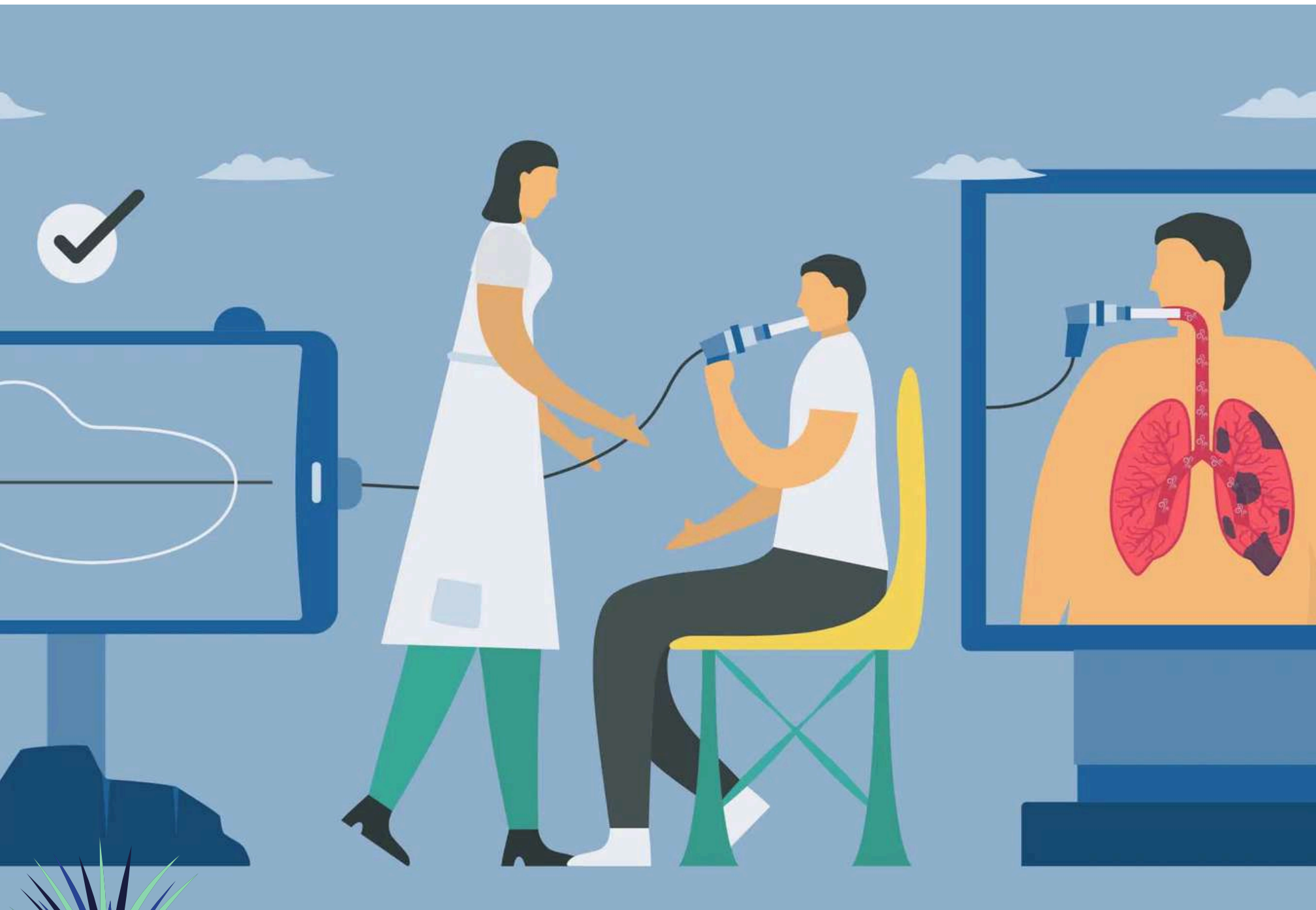
پزشک معالج شما از این ویژگیها برای تعیین یک قرائت معمولی استفاده می کند.



الگوهای ترکیبی :

برخی از بیماران ممکن است ترکیبی از الگوهای انسدادی و محدود کننده داشته باشند. این زمانی اتفاق می افتد که هم مقدار کل هوا و هم سرعتی که می توانید هوا را بیرون بدهید کاهش می یابد. این شرایط در آمفیزم شدید یا فیروز کیستیک اتفاق می افتد. و همچنین در صورت چاق بودن فرد می تواند رخ دهد.





هدف از انجام اسپرومتری

این اهداف عبارتند از :

- ۱- در معاینات قبل از استخدام جهت تعیین استعداد و قابلیت فرد برای کار مورد نظر
- ۲- تشخیص زود رس بیماریهای ریوی و عوارض ناشی از کار
- ۳- درمان بهنگام و جلوگیری از بیماریهای شغلی
- ۴- توصیه برای تغییر شغل و یا محدود نمودن کار کارگران بیمار
- ۵- حفظ سلامت سایر کارگران و در برخی موارد سایر افراد جامعه



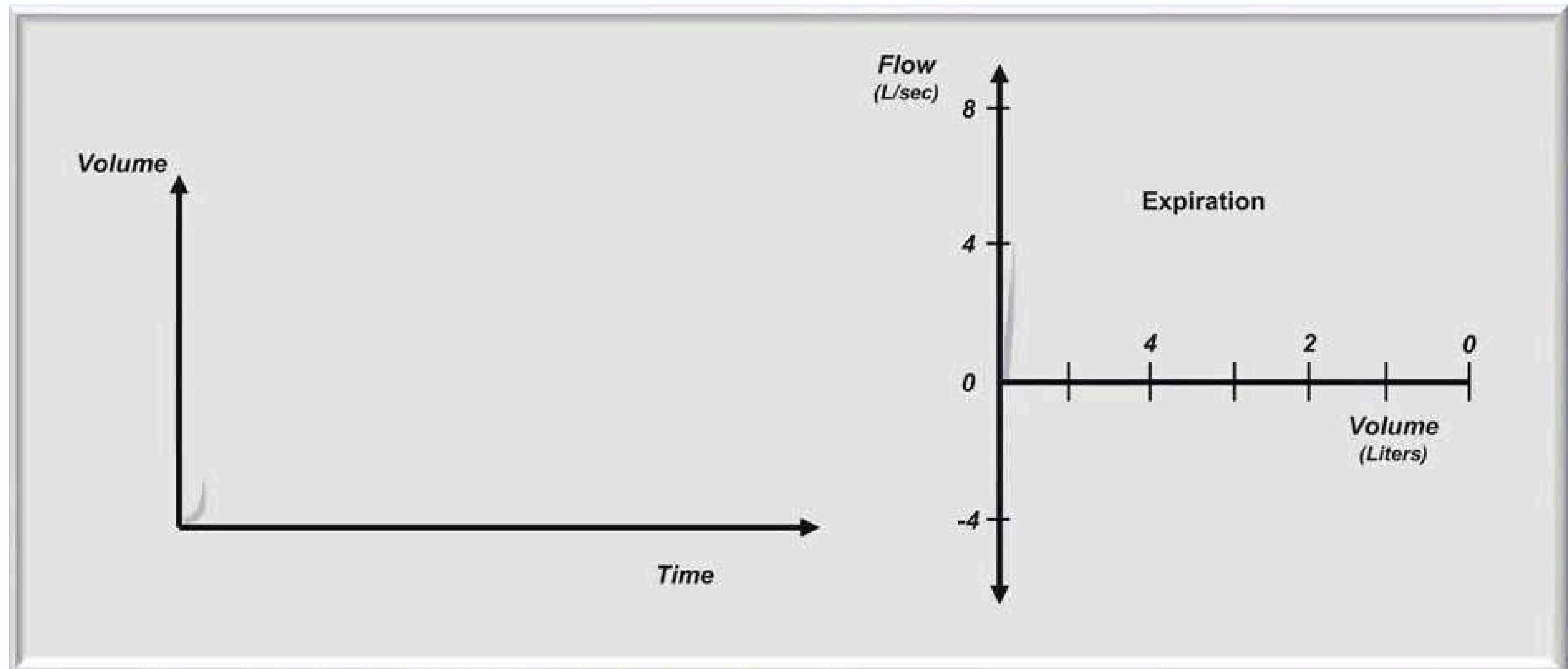
General hospital and medical clinic equipment

اهمیت کالیبراسیون دوره ای اسپرومتر

اکثر خطاهای اسپرومتری باعث کاهش پارامترهای اندازه گیری شده و به نظر می رسد که صحت نتایج به وسیله کالیبراسیون دوره ای تضمین شده است . با این حال خطای حالت صفر و تغییرات سنسور اندازه گیری کننده ممکن است در طول تست باعث بالا رفتن پارامترهای اندازه گیری شده از حالت عادی آن شود . که این خطاها باعث ایجاد اسپروگرام های غیر عادی در بسیار از تستها در مراکز مختلف شده است . جوابهای غیر واقعی معمولا به علت صفر کردن نادرست سنسور یا جمع شدن رسوبات روی سنسور و یا کالیبراسیون غیر واقعی میباشد . این خطا گاه " باعث افزایش FVC از ۱۴۴% تا ۲۰۴% شده است بنابراین کاربرهای اسپرومترهای فلوتایپ از یک تکنسین گرفته تا متخصص باید با این نوع خطاها آشنا باشند و آنها را تشخیص داده و حذف کنند.



computer-controlled-spirometry-teaching-unit



TYPES OF SPIROMETER

پلتیسموگرافی کل بدن

پلتیسموگرافی بدن این نوع اسپرومتر اندازه گیری دقیق تری برای اجزای حجم ریه در مقایسه با سایر اسپرومترهای معمولی ارائه می دهد. هنگام اندازه گیری، فرد در فضای کوچکی محصور می شود.

پنوماتاکومتر

این اسپرومتر نرخ جریان گازها را با تشخیص اختلاف فشار در شبکه های ظریف اندازه گیری می کند. یکی از مزایای این اسپرومتر این است که آزمودنی می تواند هوای تازه را در طول آزمایش تنفس کند.

اسپرومتر از نوع آسیاب بادی

این نوع اسپرومتر به ویژه برای اندازه گیری ظرفیت حیاتی اجباری بدون استفاده از آب استفاده می شود. اندازه های وسیعی از 1000 میلی لیتر تا 7000 میلی لیتر دارد. این دستگاه قابل حمل تر و سبک تر از اسپرومترهای سنتی نوع مخزن آب است. این اسپرومتر به دلیل وجود یک دیسک چرخان، هنگام اندازه گیری باید به صورت افقی نگه داشته شود.



TYPES OF SPIROMETER



اسپیرومتر تشویقی

این اسپیرومتر به طور ویژه برای تشویق بهبود عملکرد ریه طراحی شده است

اسپیرومتر کاملاً الکترونیکی

اسپیرومترهای الکترونیکی توسعه یافته اند که نرخ جریان هوا را در یک کانال بدون نیاز به مش های ظریف یا قطعات متحرک محاسبه می کنند. آنها با اندازه گیری سرعت جریان هوا با تکنیک هایی مانند مبدل های اولتراسونیک یا با اندازه گیری اختلاف فشار در کانال عمل می کنند. این اسپیرومترها با حذف خطاهای تکانه و مقاومت مرتبط با قطعات متحرک مانند آسیاب های بادی یا دریچه های جریان برای اندازه گیری جریان، دقت بیشتری دارند. آنها همچنین با ایجاد کانال های جریان هوا کاملاً یکبار مصرف باعث بهبود بهداشت می شوند.

پیک دب سنج

این دستگاه برای اندازه گیری میزان دفع هوا توسط ریه های فرد مفید است.