

## کتابچه اسپرومتری

(جهت آموزش پزشکان عمومی و پرستاران)

### مقدمه

از طریق اندازه گیری دم و بازدم عمیق و پرفشار اطلاعات زیادی می توان در مورد خصوصیات مکانیک تهویه ریه آموخت.

از زمانیکه هاجینسون در سال 1846 برای اولین بار اسپرومتر را اختراع و از آن استفاده نمود. اندازه گیری حجم های دینامیک ریه و حداکثر شدت جریانهای تنفسی در تشخیص و شناسائی بیماریهایی که سیستم تنفسی را گرفتاری کند، معمول گردید. با گذشت زمان ، اسپرومتر و پیک فلومتر ، همانند دستگاه فشارسنج جایگاه ضروری نزد پزشکان خانواده ، پیدا کرد. همانطور که نمی توان کنترل یک بیمار فشارخونی را بدون استفاده از دستگاه فشارسنج متصور بود، وجود یک دستگاه اسپرومتر نیز جهت کنترل بیماریهای تنفسی ضروری می باشد.

صحت اطلاعات کسب شده از اسپرومتری به چندین عامل بستگی دارد:

1- یکی کارکرد صحیح اسپرومتر ،

2- دیگری انجام صحیح مانورهای تنفسی و در آخر ، مقادیر طبیعی که پاسخ بیمار می بایست با آنها مقایسه و سنجیده شود.

این کتابچه برای کسانی نگاشته شده است که مسئول انجام اسپرومتری بوده و یا تفسیر آنرا برعهده دارند مانند گروههای پرستاری و پزشکان . اگر چه قرار نیست این نوشته به عنوان کتاب جامعی پاسخگوی تمامی سئوالات و ابهامات مربوطه باشد ، ولی به ارتقاء دانش کسانی که آشنایی اولیه ای با نحوه انجام تست و تفسیر آن دارد کمک شایانی می کند.

## اندازه گیری فعالیت تهویه ای

اسپیرومتر وسیله ایست که جهت اندازه گیری حجم دم و بازدم در واحد زمان بکار می رود و از این طریق مقدار و سرعت پر و خالی شدن ریه ها از هوا محاسبه می شود.

بنابر این اسپروگرام یک منحنی حجم-زمان است و شکل شماره 1 منحنی تیپیک آن را نمایش می دهد. از طرف دیگر اندازه گیری جریان ممکن است فقط بصورت مطلق (مانند اندازه گیری حداکثر جریان بازدمی (PEF) و یا به عنوان فعالیت حجمی سنجیده شود که در این حالت منحنی حجم-جریان شکل می گیرد (شکل شماره 2). شکل این منحنی برای هر فردی قابلیت تکرار دارد ولی در بیماریهای ریوی مختلف متفاوت خواهد بود. انجام یک مانور ضعیف توسط عدم تکرارپذیری منحنی مشخص می شود.

اندازه گیری هایی که معمولاً توسط اسپرومتر انجام می شوند عبارتند از :

1. **VC** (ظرفیت حیاتی): حداکثر هوايست که توسط یک مانور تنفسی پرفشار (FVC) یا آهسته (VC) می تواند وارد ریه و یا از آن خارج شود.

2. **FEV<sub>1</sub>** (حجم بازدم پرفشار در ثانیه اول): به حجم هوایی که در ثانیه اول یک بازدم فعال و پرفشار که بعد از یک دم عمیق انجام می شود، گفته می شود. به عنوان یکی از شاخص های اندازه گیری تخلیه هوا از ریه پر از هوا در نظر گرفته می شود.

3. **FEV<sub>1</sub>/VC**، بیان FEV<sub>1</sub> بصورت درصدی از VC یا FVC است (هر کدام که بیشتر است مبنا قرار می گیرد) و شاخص بالینی مناسبی جهت محدودیت جریان هوا می باشد.

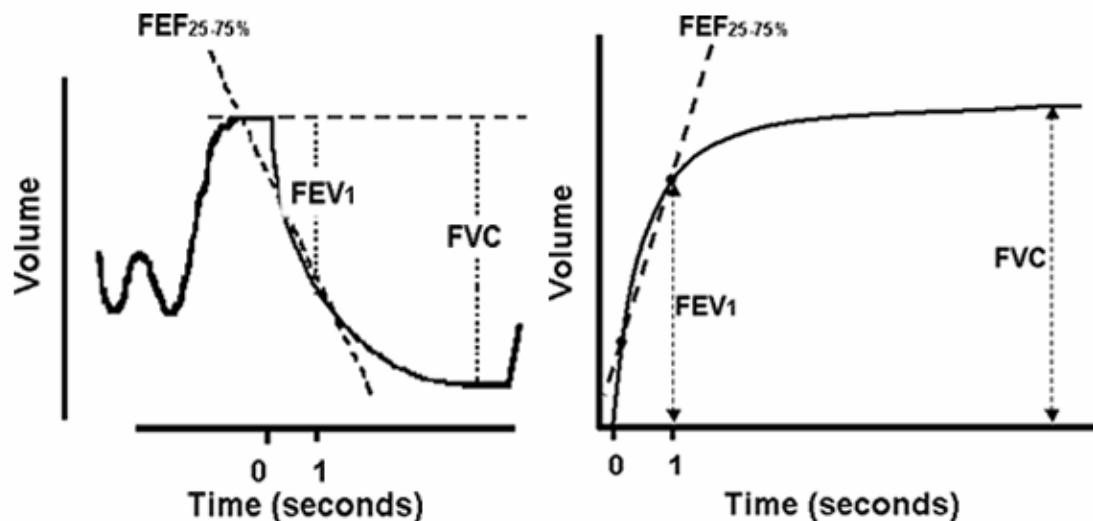
4. **FEF<sub>25-75%</sub>**: متوسط جریان بازدمی در طی نیمه مانور FVC است و در مقایسه با FEV<sub>1</sub> شاخص حساس تری جهت اندازه گیری مجاری تنفسی کوچک است.

متأسفانه عدد FEF<sub>25-75%</sub> دارای حدود طبیعی وسیعی است و قابلیت تکرارپذیری آن نسبت به FEV<sub>1</sub> کمتر است و اگر VC یا FVC دچار کاهش یا افزایش شود، تفسیر آن مشکل می شود.

5. **PEF** (حداکثر جریان بازدمی): حداکثر میزان جریان بازدم می باشد و در مراحل بسیار ابتدائی مانور بازدم پرفشار رخ می دهد.

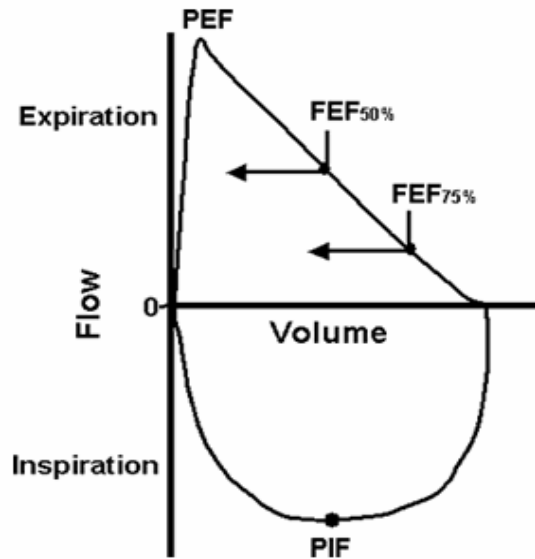
6. **FEF<sub>50%</sub>, FEF<sub>75%</sub>**: (جریان بازدم پرفشار در 50% یا 75% FVC): حداکثر جریان بازدمی اندازه گرفته شده در نقطه ایست که 50% و 75% FVC بازدم شده است. اگر چه هر دو شاخص فوق دارای حدود طبیعی وسیعی هستند ولی از آنجا که FVC شاخص تکرارپذیر است، لذا شاخصهای فوق نیز تکرار پذیر تلقی می

شوند تمامی شاخصهای مناسب تهویه ای باید در دمای بدن و فشار اشباع با بخار آب (BTPS) اندازه گیری شوند. اگر این کار انجام نشود، نتایج بدست آمده صحیح نخواهد بود زیرا وقتی بیمار در یک اسپرومتر سرد بازدم می کند، حجم ثبت شده توسط اسپرومتر کمتر از مقدار واقعی نشان داده می شود



شکل 1:

اسپیروگرام طبیعی که اندازه ظرفیت حیاتی پرفشار (FVC)، حجم بازدمی پر فشار در ثانیه اول (FEV<sub>1</sub>) و میزان بازدم فعال در نیمه میانی FVC (FEF<sub>25.75%</sub>) را نشان می دهد تصویر سمت چپ مربوط به یک اسپرومتر آبی (WATER SEAL) است که حجم دمی را با نمودار رو به بالا نشان می دهد و تصویر سمت راست مربوط به یک اسپرومتر خشک (WEDGE BELLOWS) است که حجم بازدمی را با نمودار رو به بالا ترسیم می کند



شکل شماره 2: منحنی طبیعی جریان حجم حداکثر دمی و بازدمی

## تکنیکها- نحوه انجام اسپرومتری، مسائل و مشکلات گرفتن صحیح اسپرومتری

### چگونه انجام دهید:

برای اطمینان از قابل قبول بودن نتایج، مانور FVC می بایست با حداکثر شدت بلافاصله بعد از یک دم عمیق و حداکثری انجام شود. باید شروع سریعی داشته باشد و منحنی اسپروگرام می بایست صاف و ممتد باشد. برای رسیدن به نتایج مناسب، به دقت نحوه انجام مانور را برای بیمار توضیح دهید. مطمئن شوید که صاف نشسته است و پاهایش روی زمین است (کاملاً) راحت بنشینید. اگر چه نتایج آن در بالغین با وضعیت ایستاده تفاوتی ندارد ولی در کودکان ظرفیت حیاتی اغلب در حالت ایستاده بیشتر است).

از گیره بینی برای بیماران استفاده کنید. (این مسئله اگر چه توصیه می شود ولی ضروری نیست). بیمار را وادار کنید که عمیق و کامل تنفس بکند.

بیمار می بایست:

✚ محکم لبهایش را دور قطعه دهانی ببندد.

✚ تا آنجا که می تواند هوا را سریع و با شدت فوت کند بطوریکه ریه ها کاملاً خالی شود.

✚ مجدداً هوا را با شدت و کامل به داخل ریه ها بکشد. (اگر منحنی دمی مورد نیاز است).

اگر فقط PEF (حداکثر جریان بازدمی) اندازه گیری می شود ، بیمار فقط می بایست برای چند ثانیه ای بازدم نماید.

در این مواقع ضروریست که :

✚ تنفس کامل باشد (می بایست بصورت مطلق کامل باشد )

✚ فاصله ای بین لبها و قطعه دهانی جهت نشست هوا نباشد.

✚ شروع مانور خیلی شدید و قوی باشد و آنقدر ادامه پیدا کند تا هوای بیشتری برای خروج از ریه ها وجود نداشته باشد.

✚ در طول تست ، بیمار به سمت جلو خم نشود.

به خاطر داشته باشید ، مخصوصاً" در بیماران دارای انسداد مجاری هوایی ممکن است چندین ثانیه برای تخلیه کامل ریه ها از هوا طول بکشد. تشخیص این مسئله مهم است زیرا در برخی بیماران کوتاهی بازدم ممکن است بعلت : درد قفسه سینه ، مشکلات شکم ، ترس از ادامه مانور و حتی گاهی کاهش اعتماد و تمارض بیمار باشد.

هیچ جایگزینی جز توضیح کامل و شرح دقیق مانورها برای بیمار (اثر بخشی به میزان 90%) در دستیابی به نتایج رضایت بخش وجود ندارد. اگر چه مشاهده و تشویق بیمار به انجام درست مانور بسیار مهم است ولی بایستی مطمئن شد اسپيروگرام و منحنی جریان - حجم صحیح و قابل قبول است.

((توجه به جزئیات انجام مانور تنفسی برای دستیابی نتایج موثق ضروری می باشد))

در هر اسپيرومتری حداقل سه مانور تنفسی که از نظر نحوه انجام قابل قبول است می بایست انجام شود، بطوریکه بین دو اسپيروگرام که دارای بالاترین FEV<sub>1</sub> هستند نباید بیشتر از 0.2 لیتر در مقادیر FEV<sub>1</sub> (و یا FVC) اختلاف وجود داشته باشد. بزرگترین مقادیر می بایست مبنا قرار گیرد.

انجمن توراسیک آمریکا (ATS) شاخصهایی را برای اجرای مانورهای صحیح تهیه کرده است.

**FVC :**

✚ حداقل سه فوت قابل قبول

✚ شروع سریع ، یک ضرورت است : حجمی که در آن جریان بازدمی به حداکثر سرعت خود می رسد .  
نباید کمتر از 5% FVC یا 0.15 لیتر باشد. هر کدام از مقادیر فوق که بیشتر است مبنا قرار می گیرد.

✚ حداقل 6 ثانیه بازدم طول بکشد.

- ✚ انتهای تست زمانبست که ، پس از 6 ثانیه با زدم ، حداقل برای یک ثانیه تغییری در حجم ملاحظه نشود ، یا ثانیه  $FET > 10$  و یا به علت مشکلات بالینی ، تست متوقف شود.
- ✚ دمای اسپرومتر بین 17 تا 40 درجه سانتی گراد باشد.
- ✚ بیمار ترغیب شود تا از گیره بینی استفاده نماید.
- ✚ بیمار در وضعیت نشسته و یا ایستاده باشد.
- ✚ قابلیت تکرارپذیری : بین دو مورد بالاترین مقادیر FVC حداکثر 2% اختلاف وجود داشته باشد.
- ✚ بیشترین مقادیر VC یا FVC ثابت و مینا قرار گرفته شود.

### FEV<sub>1</sub> :

- ✚ همانند موارد یاد شده در FVC
- ✚ بالاترین مقادیر FEV<sub>1</sub> در نظر گرفته شود حتی اگر مربوط به همان نموداری نباشد که دارای بهترین FVC باشد.
- ✚ زمان صفر ، زمان رسیدن به حداکثر سرعت FVC می باشد ، در این زمان نباید بیشتر از 5% FVC یا 15% لیتر گذشته باشد. (هر کدام بزرگتر است همان در نظر گرفته می شود).
- ✚ منحنی صاف و سریع صعود کند بدون تأخیر ، سرفه ، نشست هوا از لبها ، انسداد قطعه دهانی با زبان ، بستن گلو و مانور والسالوا و یا پایان زود هنگام
- ✚ تکرارپذیری : بین دو FEV<sub>1</sub> که دارای بالاترین مقادیر هستند ، نباید بیشتر از 0.2 لیتر اختلاف وجود داشته باشد.

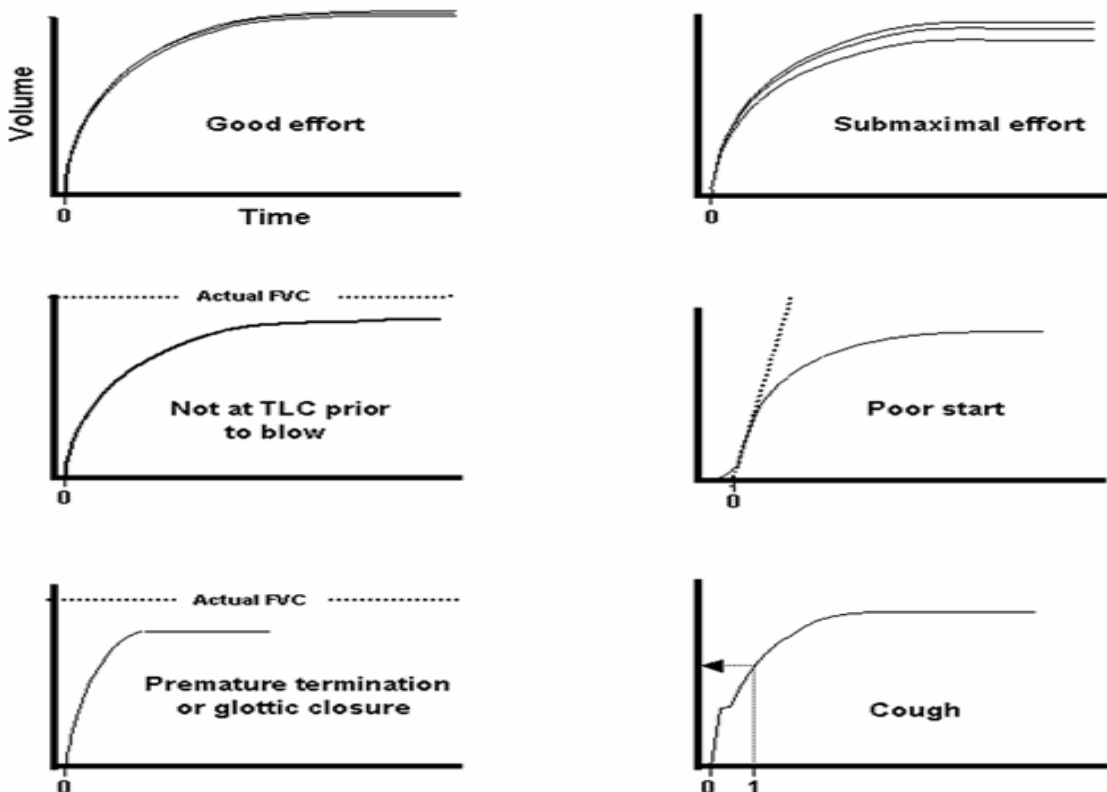
### FEF<sub>25-75%</sub> و جریا نهایی با زدمی

از یک اسپروگرام که دارای بالاترین مقادیر جمع FEV<sub>1</sub> + FVC هست ، بدست می آید

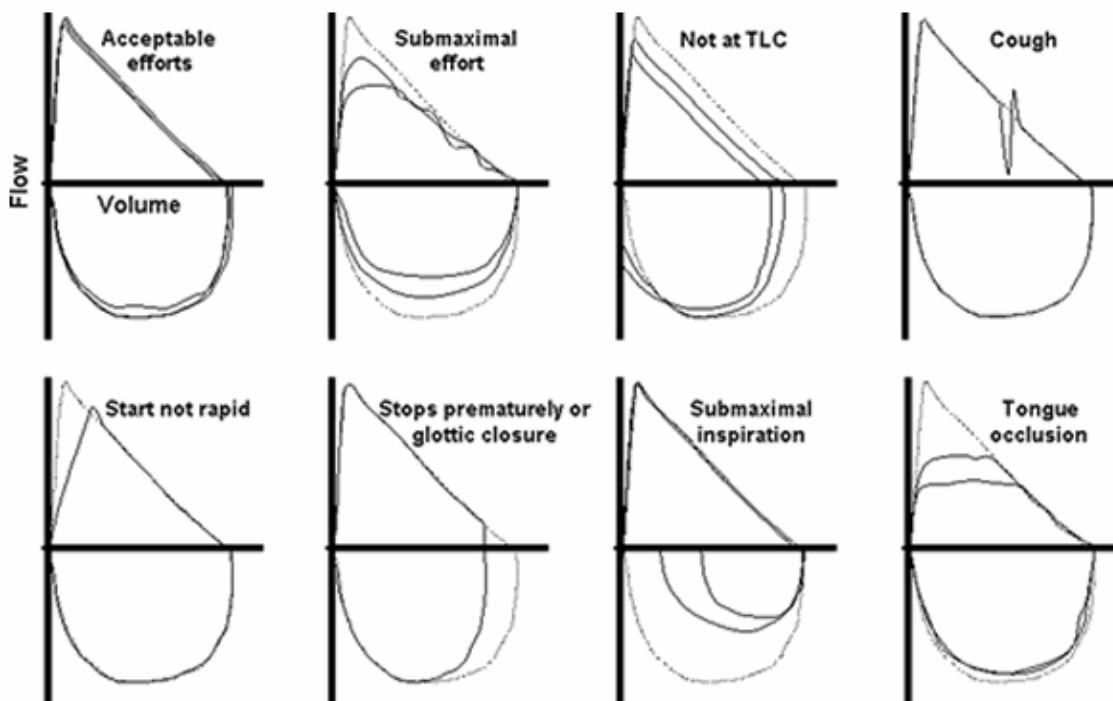
### PEF (استفاده از پیک فلومتر)

- ✚ حداقل سه فوت قابل قبول
- ✚ شرایط ایستاده بیمار ترجیح داده می شود.
- ✚ به گیره بینی نیازی نیست
- ✚ در طول تست بیمار نباید سرفه کند.
- ✚ مدت فوت 1 تا 2 ثانیه طول بکشد.

شکل‌های 3 a و 3 b نمونه‌های از اسپرومتریهای غلط را با نمونه صحیح آن مقایسه می‌کند.



شکل 3 a



شکل 3 b

## مشکلات مربوط به بیمار

شایعترین مشکلات مربوط به بیمار در طول انجام مانور FVC عبارتند از:

- ✚ عدم تلاش حداکثری بیمار جهت انجام مانور
- ✚ نشت هوا از بین لبها و قطعه دهانی
- ✚ دم یا بازدم غیر کامل (قبل و یا در حین انجام مانور فعال پرفشار)
- ✚ تأخیر در شروع بازدم
- ✚ سرفه (مخصوصاً در ثانیه اول بازدم)
- ✚ بسته شدن گلوت
- ✚ بسته شدن قطعه دهانی بابان
- ✚ ایجاد صدا در طول مانور های فعال
- ✚ وضعیت قرار گیری نامناسب بدن

بار دیگر یاد آوری می شود توضیح کامل برای بیمار می تواند از وقوع بسیاری از مشکلات فوق جلوگیری کند. تمامی اندازه گیریهایی که به تلاش فرد وابسته است (effort – dependent measurements) در بیمارانیکه تلاش ضعیفی دارند یا سعی می کنند حجم ها و مقادیر کمتری را نشان دهند، قابل تغییر خواهد بود. توقف ناگهانی جریان در طول انجام تست، جائیکه می بایست اسپروگرام منحنی صاف و ممتدی را نشان دهد به نفع انسداد گلوت است. سرفه ، مخصوصاً اگر در ثانیه اول بازدم باشد و یا تأخیر در شروع مانور، باعث غیر قابل قبول بودن تست می شود. ایجاد صدا همراه با تنفس، در طول تست باعث کاهش جریان شده و نباید تست را پذیرفت. (انجام تست در وضعیت گردن صاف برای جلوگیری از بین مسئله کمک کننده است.)

## مشکلات مربوط به دستگاه

این مشکلات عمدتاً بستگی به نوع اسپرومتری دارد که مورد استفاده قرار می گیرد. در اسپرومترهای حجمی (volume – displacement) می بایست دنبال نشت هوا از اتصالات لوله های لاستیکی گشت. در اسپرومترهای (flow-sensing) می بایست دنبال ترک و پارگی لوله ارتباطی نزدیک قطعه دهانی و نهایتاً در اسپرومترهای الکترونیک مشخصاً می بایست مراقب کالیبراسیون و صحت کارکرد سیستم بود. استانداردها پیشنهاد می کنند حداقل روزی یکبار کالیبراسیون دستگاه چک شود و یک خودآزمائی ساده از اسپرومتر گرفته شود.

**((اسپرومترهایی که دارای قابلیت خودآزمائی هستند. به یک تنفس پرفشار برای انجام خودآزمائی نیاز دارند.))**

## موارد منع کاربرد اسپرومتری

- ✚ جراحی اخیر چشم
- ✚ جراحی اخیر قفسه صدی و شکم
- ✚ آنوریسمها (مخصوصاً آنوریسمهای مغزی و شکم)
- ✚ وضعیت های ناپایدار قلبی
- ✚ هموپتزی با علل نا شناخته (مانند شک به TB)



- ✚ پنوموتوراکس
- ✚ دردهای قفسه صدري و شکمی
- ✚ تهوع و اسهال
- ✚ ناتوانی بیمار در درک توضیحات

ضمناً کودکان زیر 7 سال برای انجام چنین آزمونهایی مشکل خواهند داشت

## مقادیر طبیعی رفرانس (مورد انتظار)

برای تفسیر آزمایشات تهویه ای در هر فرد، مقایسه نتایج بدست آمده در آزمون با مقادیر رفرانس بدست آمده از جمعیت طبیعی که از نظر سن، جنس، قد، نژاد و همینطور پروتکل نحوه انجام تست ضروریست. برای معتبر بودن جواب، دستگاه می بایست کالیبره شود.

مقادیر طبیعی تستهای فعالیت تهویه ای دارای اختلافات عمومی ذیل است:

### 1. جنسیت

در قد و سن برابر  $FEV_1$  ,  $FVC$  ,  $FEF_{25-75}$  ,  $PEF$  در مردها دارای مقادیر بالاتری هستند ولی  $FEV_1/FVC$  مقادیر کمتری دارد.

### 2. سن

تا سن 20 سالگی در خانمها و 25 سالگی در آقایان  $FEV_1$  ,  $FVC$  ,  $FEF_{25-75}$  ,  $PEF$  افزایش و  $FEV_1/FVC$  کاهش می یابد. اگر چه ممکن است میزان دقیق این کاهش با ارتباط بین سن و قد تا حدودی پوشیده و ماسکه شود. کاهش نسبت  $FEV_1/FVC$  با افزایش سن در بالغین بعلت کاهش بیشتر  $FEV_1$  از  $FVC$  است.

### 3. قد

تمامی شاخصها به جز  $FEV_1/FVC$  با افزایش قد افزایش می یابد.

### 4. نژاد

نژاد سفید(هند - اروپایی) بالاترین  $FEV_1$  و  $FVC$  را دارند. اهالی جزایر پلی تری کمترین مقادیر را دارند. مقادیر نژاد سیاه 10% تا 15% درصد کمتر از نژاد سفید هم سن و هم جنس و هم قد است زیرا دارای قفسه سینه کوناه نری هستند.  $FVC$  در چینی ها 10% و در سرخ پوستها 20% کمتر از سفید پوستان است. اختلاف کمی بین نژاد های مختلف در  $PEF$  است.

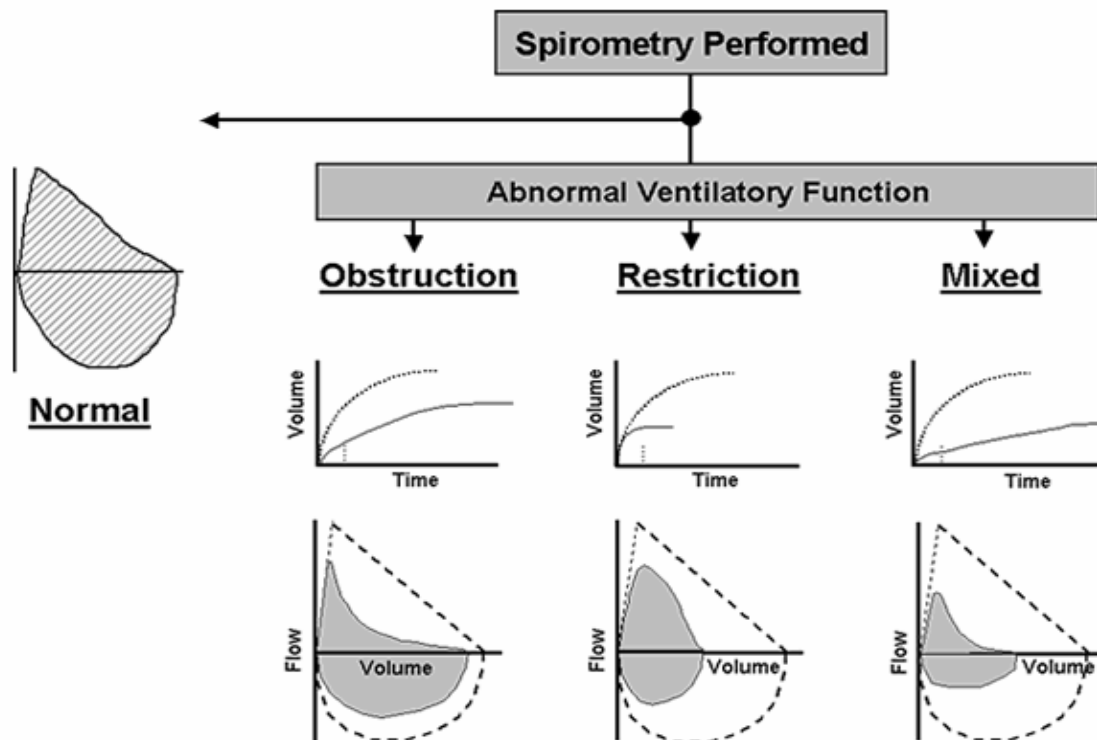
## تفسیر آزمونهای فعالیت تهویه ای

اندازه گیری فعالیت تهویه ای نه تنها در تشخیص برخی از بیماریهای ریوی دارای اهمیت میباشد، بلکه در پیگیری ماهیت یک بیماری در دوره زمانی مشخص، ارزیابی خطر قبل از اعمال جراحی و ارزیابی تاثیر اقدامات درمانی نیز کمک کننده است. اگر مقادیر  $FEV_1$ ,  $VC$ ,  $PEF$  و یا  $FEV_1/FVC$  خارج از دامنه طبیعی باشد این مسئله می تواند دلالت بر اختلالات تهویه ای باشد.

1. کاهش FEV1 در ارتباط با FVC باعث کاهش FEV1/FVC خواهد شد و شخصی از اختلالات انسدادی تهویه ای (مانند آسم و آمفیزم) خواهد بود. حداقل مقدار طبیعی برای FEV1/FVC حدود 70-75% می باشد ولی حدود دقیق آن وابسته به سن است. مقادیر دقیق این نسبت بر اساس سن، جنسیت و قد که در جدول ضمیمه آمده است تعیین می شود. در بیماریهای انسدادی ریوی FVC ممکن است کمتر از VC اهنسته باشد زیرا مجاری هوایی در طول مانور پرفشار زودتر بسته میشوند. این مسئله ممکن است باعث تخمین زیادی FEV1/FVC شود بنابراین این FEV1/VC ممکن است شاخص حساس تری برای انسداد مجاری هوایی باشد.

2. با کاهش FEV1 و FVC در بیماریهای محدودکننده ریوی ممکن است FEV1/FVC طبیعی و یا افزایش یابد (مانند بیماریهای بینابینی ریوی، ضعف عضلات تنفسی و دفورمیتی قفسه سینه مانند کیفواسکولیوز).

3. کاهش FVC به همراه نسبت پایین FEV1/FVC نمایی از اختلال توام تهویه ایست که در آن ترکیبی از انسداد و تحدید وجود دارد، یا گاهی این تغییرات در انسداد مجاری هوای و احتباس گاز متعاقب آن ایجاد میشود تا نشان دهنده یک ریه کوچک باشد. برای افتراق این دو حالت می بایست TLC بیمار اندازه گیری شود.



شکل شماره 4:

نمودارهای ترسیم شده فوق از منحنی جریان حجم ، حالات تبیینک ضایعات انسدادس ، تحدیدی و توام را نشان می دهد.

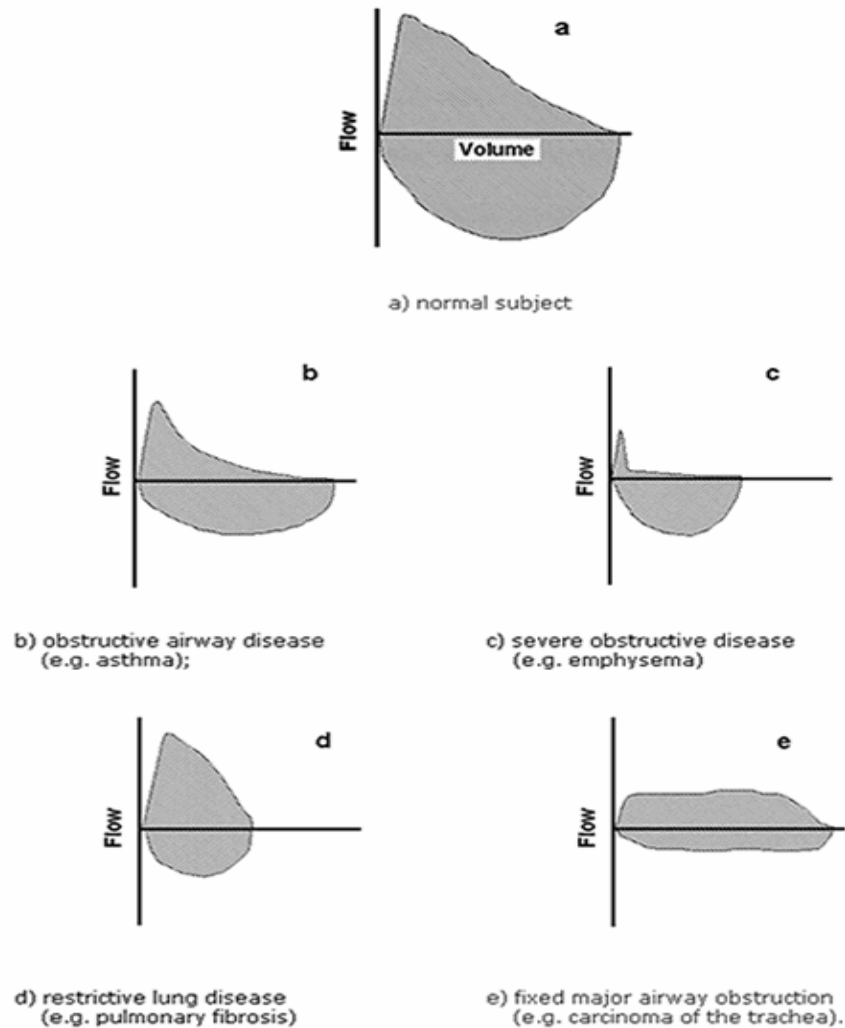
### طبقه بندی اختلالات تهویه ای توسط اسپرو متری

#### Classification Of Ventilatory Abnormalities by Spirometry

	OBSTRUCTIVE	RESTRICTIVE	MIXED
FEV <sub>1</sub>	↓	↓ or Normal	↓
FVC	↓ or Normal	↓	↓
FEV <sub>1</sub> /FVC	↓	Normal or ↑	↓

شکل منحنی حجم - جریان با زدم در اختلالات انسدادی ، که در آن حداکثر میزان جریان کاهش یافته و منحنی بصورت مقعر روی محور X فرود می آید، با اختلالات تحدیدی، که در آن جریان ممکن است در ارتباط با حجم ریه افزایش یابد و منحنی به شکل محدب در آید، متفاوت می باشد. یک دنباله در منحنی بازدمی به عنوان حجم باقیمانده، پیشنهاد دهنده انسداد در مجاری هوایی کوچک محیطی می باشد. منحنی حجم - جریان می تواند به تشخیص بیماریهای مختلف تنفسی کمک کند اما باید توجه داشت که منحنی دمی وابسته به تلاش بیمار است (لذا نمی تواند مبنای خوبی در ارزیابی بیماریهای تنفسی باشد). به عنوان مثال رویت یک کفه در منحنی جریان دمی می تواند ناشی از نرم بودن مجاری هوایی داخل قفسه سینه باشد در حالیکه در ضایعات ثابت هم جریانهای دمی و هم جریانهای بازدمی دچار اختلال می شوند. کاهش منحصر جریان بازدمی در انسداد های داخل قفسه صدی کاهش می یابد. (شکل شماره 5)

Maximum expiratory and inspiratory flow volume curves with examples of how respiratory disease can alter its shape:



شکل شماره 5::

حدکتر جریانهای دمی و بازدمی منحنی های حجم - جریان در حالات سلامت و بیماری. توجه کنید منحنی های فوق بر اساس فعالیت تنفسی رسم می شوند نه حجم خالص ریوی

### اندازه گیری بازگشت پذیری انسداد مجاری هوایی

برای اندازه گیری درجه بازگشت پذیری انسداد مجاری هوایی، قبل ، 10 و 15 دقیقه بعد از تجویز یک برونکودیلاتور (از طریق دوزهای استنشاقی اندازه گیری شده یا نبولایزر) اسپیرومتری انجام می شود. بتا 2 اگونیسستها مانند سالبوتامول و تربوتالین معمولاً به این عنوان انتخاب می شوند.

برای تعیین میزان بهبود (بازگشت پذیری انسداد) می بایست:

تغییرات خالص در میزان  $FEV_1$  محاسبه شود ( $FEV_1$  بعد از تجویز برونکودیلاتور منهای  $FEV_1$  پایه) و

درصد تغییرات فوق نسبت به  $FEV_1$  سنجیده شود

% بهبود =  $FEV_1$  بعد از تجویز برونکودیلاتور -  $FEV_1$  پایه

$FEV_1$  پایه

هیچ توافق جهانی در خصوص تعریف بازگشت پذیری اختصاصی وجود ندارد. بر اساس نظریه انجمن توراسیک امریکا (ATS) کرایتریای اختصاصی پاسخ در بالغین این گونه است:

درصد بهبود در میزان  $FEV_1$  (or FVC) مساوی یا بیشتر از 12 درصد باشد و میزان مطلق بهبود آن بیشتر از 0.2 لیتر باشد.

در موارد طبیعی، بازگشت پذیری تا مقادیر کمتری دیده می شود (در بیشتر مطالعات تا 8% دیده می شود). عدم وجود بازگشت پذیری رد کننده تشخیص آسم نیست زیرا پاسخ یک فرد آسماتیک از زمانی نسبت به زمان دیگر متفاوت می باشد و در مواقعی مجاری هوایی چنین فردی کاملاً طبیعی است و دیگر قابلیت بهبود بیشتری ندارد.

### مانیتورینگ حداکثر شدت جریان

وقتی حداکثر جریان بازدمی در یک مقطع زمانی به طور متوالی اندازه گیری و بصورت نموداری رسم شود، شکل این نمودار از جنبه های مختلف بیماری فرد بسیار مهم است.

الگوهای معمول بدین شکلند:

افت PEF در طول مدت هفته و بهبود آن در انتهای هفته و ایام تعطیلی، این الگو در آسم شغلی دیده می شود.

الگوی (MORNING DIPPER) در برخی بیماران آسماتیک به علت افت PEF در ساعات اولیه بامداد می باشد. افت مجزای PEF در ارتباط با آلرژنهای مشخص یا عوامل آغازگر می تواند به شناسایی آن عوامل توسط پزشک یا بیمار کمک کند. شیب PEF به سمت پایین و افزایش بازگشت پذیری نشانه ای از بدتر شدن آسم بیمار است و می تواند مبنایی باشد تا پزشک، درمان بیمار خود را اصلاح کند.

مانیتورینگ PEF در تعداد قابل ملاحظه ای از بیماران آسماتیک که دارای درک ضعیفی که بیماری خود و شدت آن دارند بسیار کمک کننده و مفید است در این افراد بهبود PEF شخص بهتری از احساس سلامت فرد در ارزیابی بیماری می باشد. پاسخ به درمان آسم با افزایش PEF و کاهش در بازگشت پذیری همراه است.

○ مانیتورینگ PFE توسط بیمار در مراقبت از آسم بسیار مفید است مخصوصاً در بیمارانی که درک صحیحی از وضعیت جسمی خود ندارند.

### انتخاب یک تست مناسب

شناسایی شرایط بالینی درانتخاب تست بسیار حائز اهمیت می باشد. برای مثال:

اگر انسداد مجاری هوایی مورد شک است، منحنی حجم - جریان با تاکید بر قسمت دمی آن بهترین تست است.

برای تشخیص آسم، اسپرومتری قبل و بعد از تجویز یک برونکودیلاتور و جستجوی الگوی انسدادی بازگشت پذیر باید انجام شود. اغلب انجام اسپرومتریهای مکرر و ویزیتهای پیگیری به علت تغییراتی که می تواند در یک دوره زمانی کوتاه رخ دهد، ضروریست.

در بیمارانی که مشکوک به آسم هستند ولی اسپرومتری پایه آنها طبیعی است انجام **Bronchial Challenge Test** با اندازه گیری اسپرومتری قبل و بعد از تحریک شدن توسط ورزش یا استنشاق هیستامین، متاکولین، یا سالین هیپرتونیک مناسب است.

برای شناسایی عامل محرک آسم یا پاسخ درمان، انجام مانیتورینگ منظم PEF توسط بیمار آسماتیک بهترین راه است.

## اسپیرومتری

- شناسایی بیماری و تعیین شدت آن
- تعیین محرک های آغازگر آسم
- مانیتورینگ سیر بیماری
- ارزیابی پاسخ به درمان
- ارزیابی ها یقبل از اعمال جراحی

## کنترل عفونت

در بیماران با بیماریای عفونی شناخته شده، بسیاری از لابراتوارها ترجیح می دهند از پنوماتوگراف یا سایر سنسورهای الکترونیک جهت سنجش فعالیت تنفسی استفاده کنند زیرا نسبت به سایر انواع اسپیرومترها راحت تر تمیز و استریل می شوند.

اگرچه انتقال پاتوژنهای تنفسی (مانند مایکو باکتریوم اویوم، مایکوباکتریوم توبرکلوزیس و گونه های اسپرژیلوس) از طریق اسپیرومتر کاملا اثبات نشده است ولی پتانسیل خطر به سختی قابل رد است. در طول اسپیرومتری، بیماران می توانند جریان هوایی با شدت 14 لیتر بر ثانیه (840 لیتر در دقیقه) ایجاد کنند که به آسانی باعث حرکت بزاق و تولید ماکرو آئروسلهایی شود. این ذرات می توانند در دستگاه جمع شده و باعث انتقال عفونت گردند مگر اینکه به نحوی از تجمع این آلودگیها جلوگیری شود یا دستگاه بصورت کامل و ضد عفونی گردد.

**((قطعات دهانی بایستی دور انداخته یا تمیز و ضد عفونی گردند زیرا بزرگترین خطر انتقال عفونت از طریق تماس مستقیم با بزاق است.))**

از آنجایی که پاک کردن سطوح داخلی اسپیرومتر در فاصله اسپیرومتری بیماران عملی نمیباشد بیشتر لابراتوارهای تنفسی این کار را به صورت دوره ای (با فاصله زمانی هفتگی یا ماهانه) انجام داده یا از وسایل یکبار مصرف استفاده می کنند و یا برای جلوگیری از انتقال عفونت فیلترهای مخصوصی (برای میکرو آئروسلهها) بین بیمار و دستگاه قرار میدهند که دارای مقاومت کمی در برابر جریان هوا باشند. فیلترها برای محافظت از سنسور دستگاه و سطوح داخلی اسپیرومتر مفید است و خوردگی ناشی از عوامل ضد عفونی کننده را کم میکند. در واقع استفاده از این فیلترها نیاز به استفاده از مواد ضد عفونی کننده را به حداقل می رساند. بهای استفاده از فیلتر، با کاهش هزینه ای ضد عفونی کردن دستگاه جبران می شود. برخی از لابراتوارها از قطعات دهانی یکبار مصرف با دریچه یک طرفه استفاده می کنند تا از دم بیمار از طریق دستگاه جلوگیری شود اما این کار فقط در صورتی مقدور است که اسپیرومتری خالص بازدمی انجام شود. اگرچه تاثیر آن در جلوگیری از انتقال عفونت به اثبات نرسیده است.

اگر برای تمیز کردن اسپیرومتر قطعات آنرا باز می کنید مهم است که:

- قبل از سوار کردن مجدد قطعات آنها کاملا خشک شوند.
- بررسی کنید که دستگاه به درستی کار کند.
- در صورت نیاز، دستگاه کالیبره شود.

تهیه: مرکز رسیدگی به مصدومین شیمیایی