
Spirometry

By: Dr Mojahede Salmani



موارد منع انجام اسپیرومتری

- فشار خون بالای 180 روی 110 میلیمتر جیوه
- جراحی اخیر روی قفسه سینه یا شکم طی 4 هفته گذشته
- جراحی مغزی طی 4 هفته اخیر
- جراحی چشم یا گوش طی 1 هفته گذشته
- سکته قلبی طی 1 هفته اخیر
- وجود احتمال سرایت عفونت تنفسی از قبیل سل یا کووید-19

فاکتورهای مخدوش کننده نتایج

- سیگار کشیدن طی 1 ساعت قبل از تست
- مصرف غذای سنگین 1 ساعت قبل از تست
- مصرف اسپیری دهانی

شاخصهای اسپرومتریک مهم

■ **FVC:**

□ کل حجم هوایی که می تواند بعد از یک دم عمیق، در حداکثر تلاش طی بازدم عمیق خارج گردد.

■ **FEV1:**

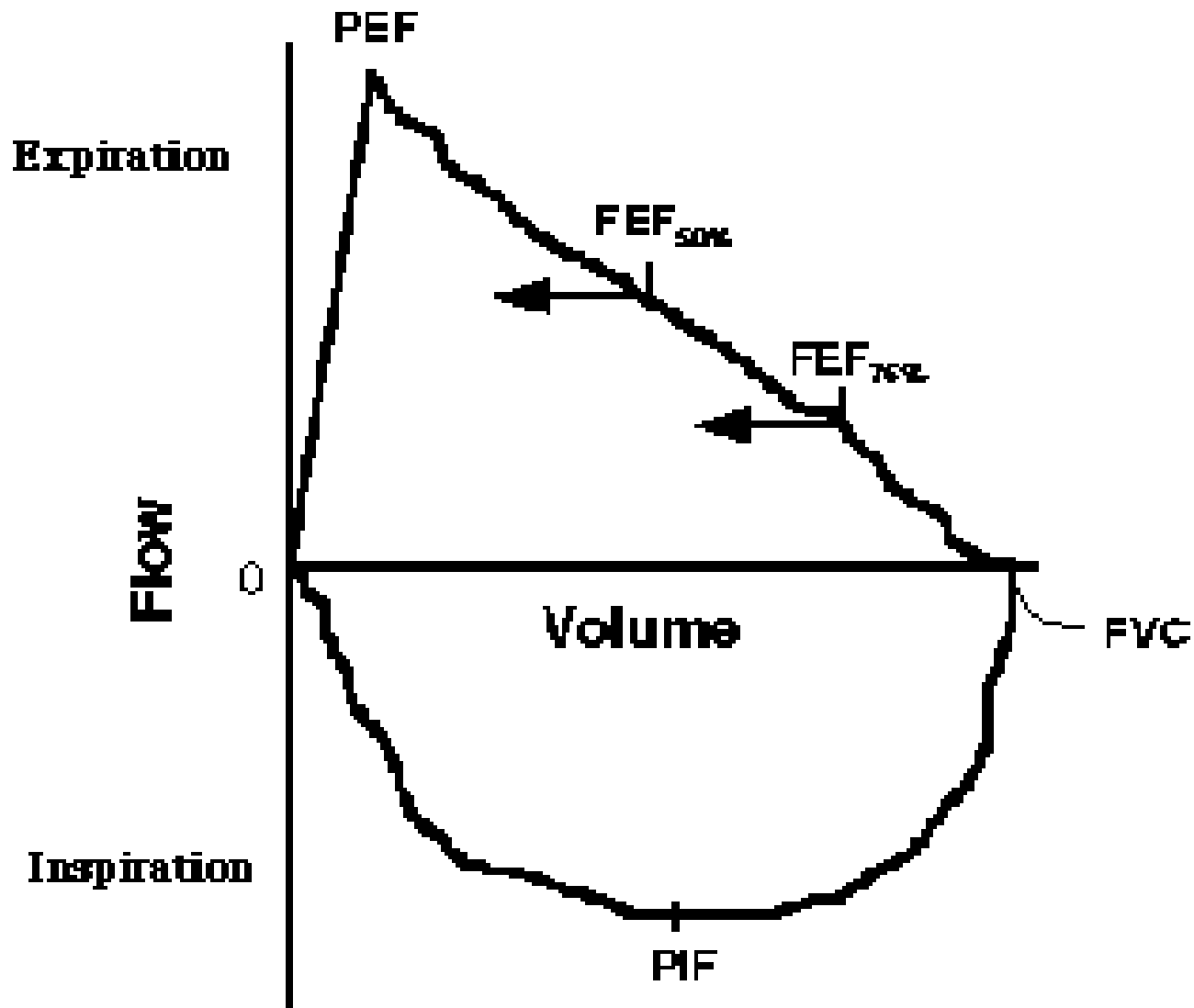
□ حجم هوای بازدمی فشاری طی ثانیه اول بعد از یک دم عمیق خارج گردد.

■ **FEV1%:**

□ درصد FVC خارج شده طی ثانیه اول است.

■ **FEF25-75:**

□ متوسط جریان هوای بازدمی که بین نقاط 25 درصد و 75 درصد FVC خارج می گردد.



Spirometric Flow Diagram

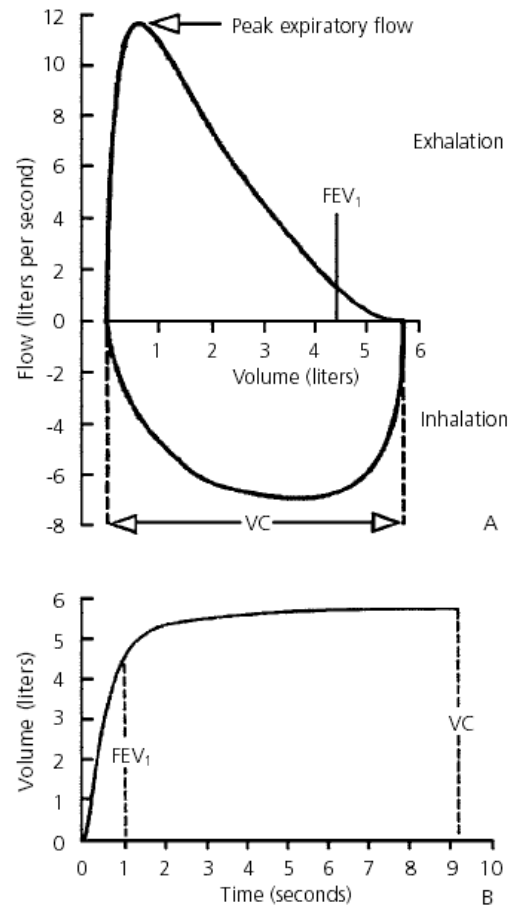
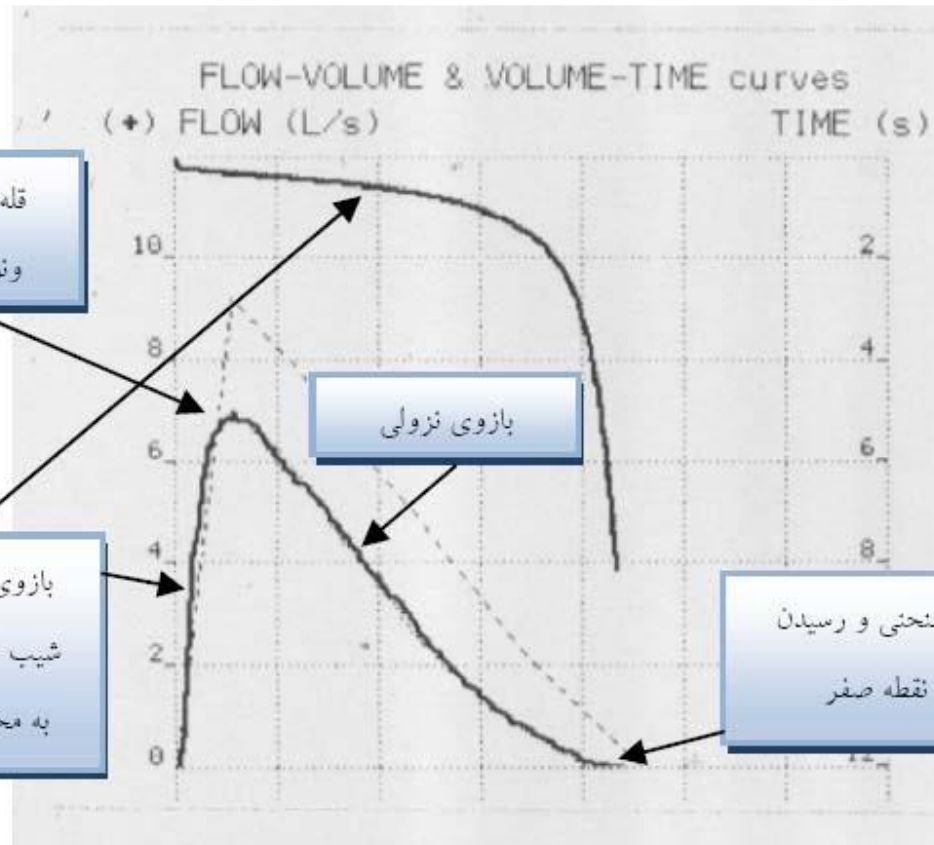


FIGURE 4. Normal spirometric flow diagram. (A) Flow-volume curve. (B) Volume-time curve. The smooth lines, expiratory time of greater than six seconds, and quick peak of the peak expiratory flow rate indicate a good spirometric effort.



قله مشخص
ونوک تیز

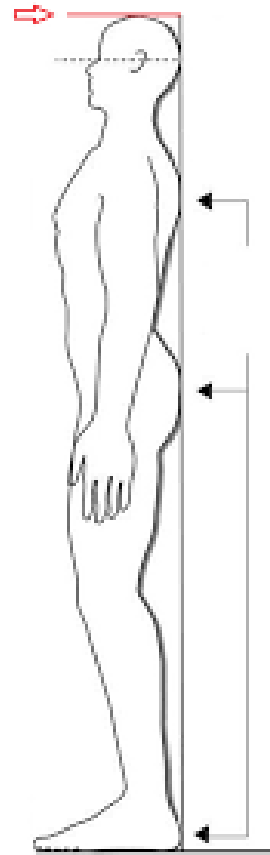
بازوی نزولی

بازوی صعودی با
شیب تند و نزدیک
به محور عمودی

پایان منحنی و رسیدن
به نقطه صفر

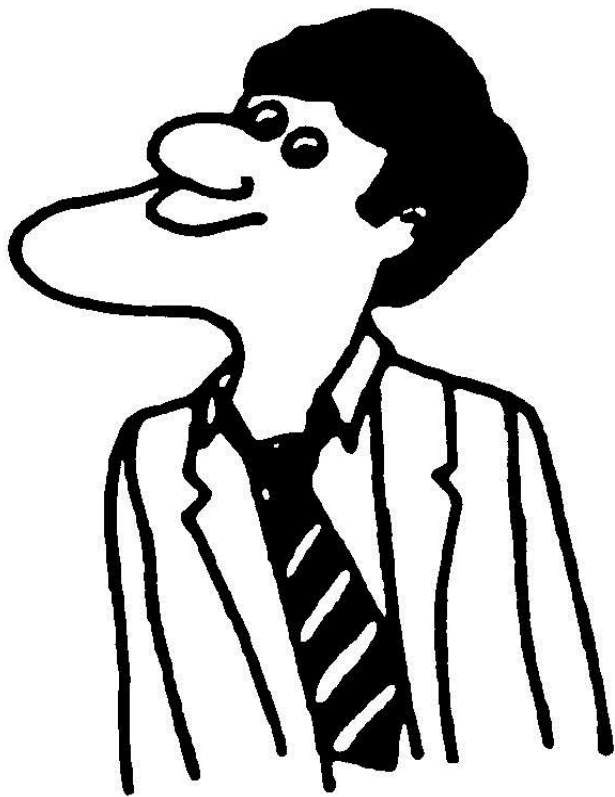
Spirometry Performance Steps

- Contraindications & interfering condition
 - Age, height, weight, race, gender
 - Patient maneuver
 - Acceptability criteria
 - Reproducibility criteria
 - interpretation
-

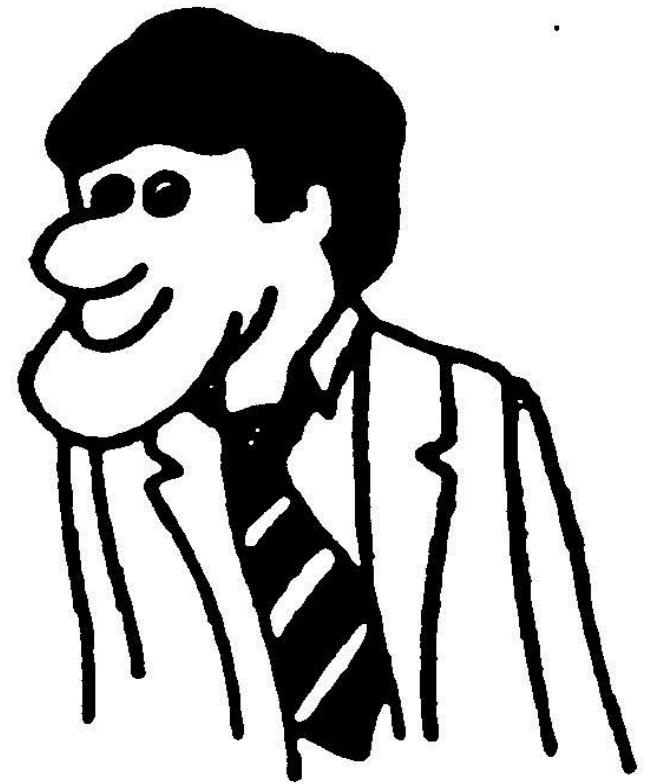


Subject's position:

1. **Sitting or standing?**
 2. **Chair with arms & without wheels**
 3. **Clothing**
 4. **Chin & neck position**
 5. **Nose clip**
 6. **Denture**
-



Right

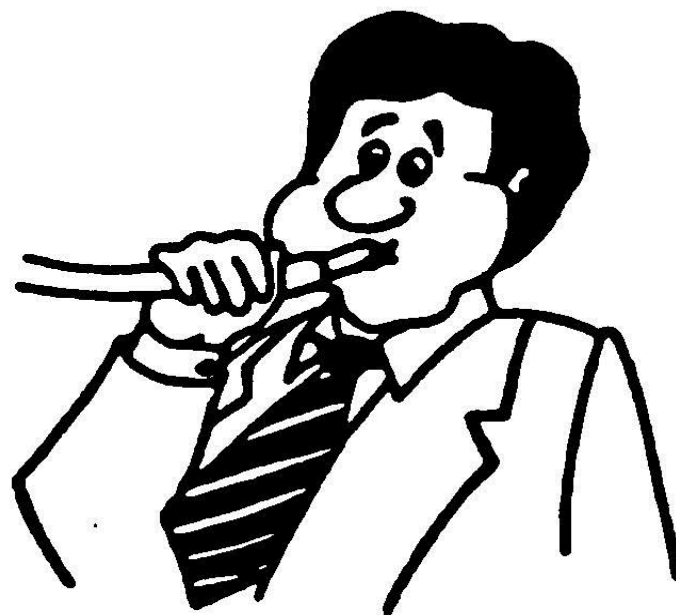


Wrong

**Mouth
tight around
mouthpiece**



Right



Wrong

مراحل انجام مانور FVC

- ابتدا فرد 2-3 تنفس عادی انجام دهد.
- سپس یک دم عمیق و کامل و سریع انجام داده
- سپس بدون مکث، بازدم قوی و محکم و سریع انجام داده و بازدم را تا جایی که امکان دارد ادامه دهد.
- پس از اتمام بازدم، مانور انجام شده را از نظر شرایط قابل پذیرش (سه شرط) بررسی کنید.
- و در آخر بررسی معیارهای تکرار پذیری

شرایط مانور قابل قبول

1- مانور شروع مناسب داشته باشد

□ برای شروع مناسب مانور دو شرط لازم است:

اول:

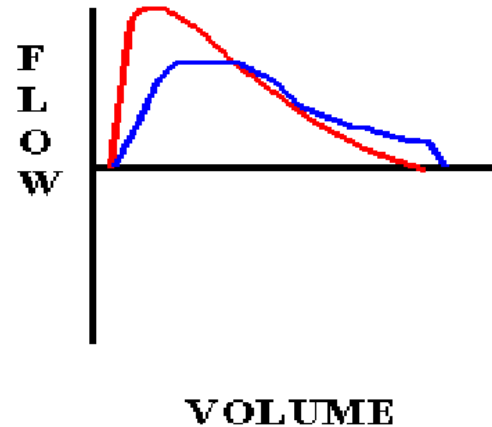
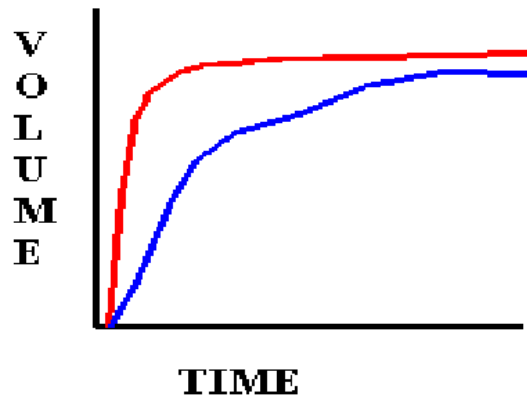
■ BEV یا VEXT کمتر از 100 سی سی باشد.

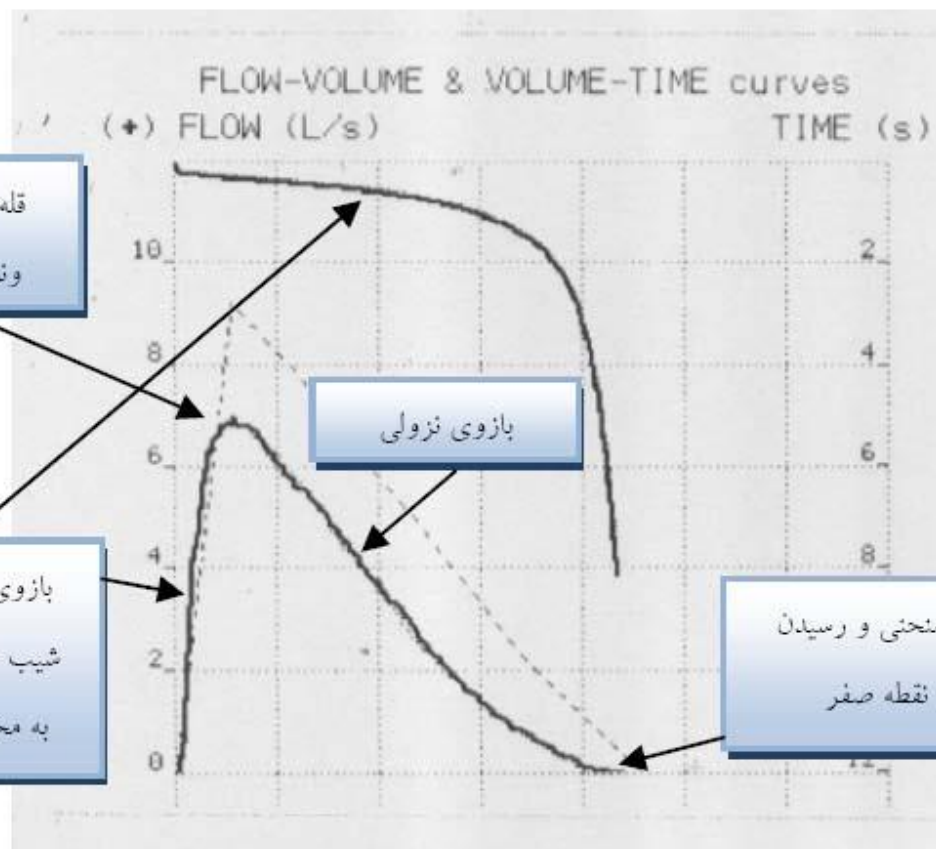
■ BEV یا VEXT بیانگر حجم هوای خارج شده از ریه قبل از انجام مانور بازدمی است (فاصله دم و بازدم). بین انتهای دم عمیق و شروع بازدم مکث بیش از حد نباید وجود داشته باشد.

شرایط مانور قابل قبول

دوم:

جریان بازدمی سریع افزایش یابد و به حداکثر (peak) برسد



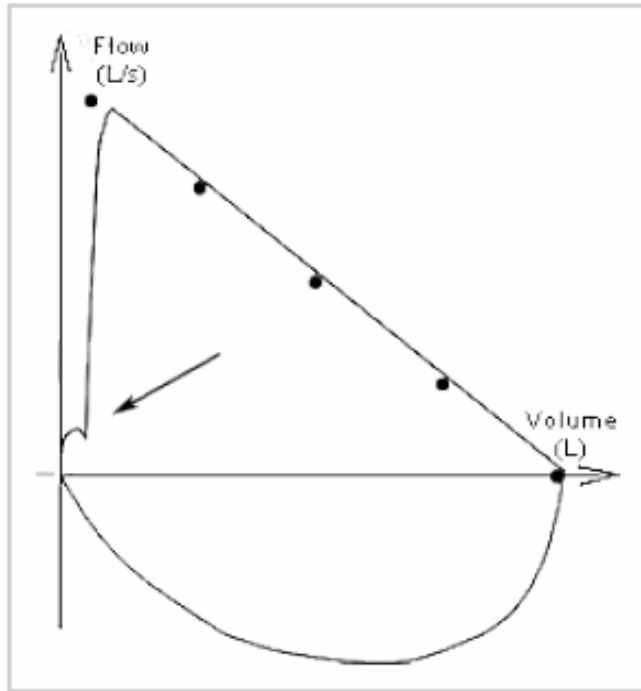


قله مشخص
ونوک تیز

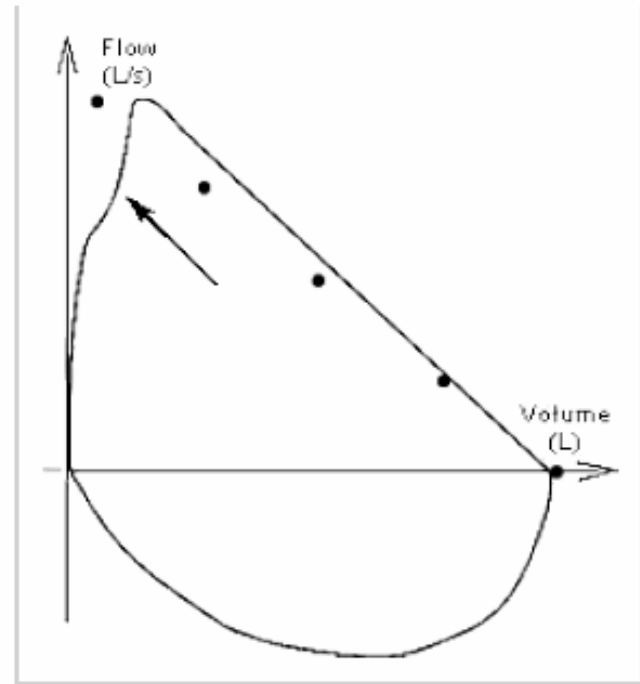
بازوی نزولی

بازوی صعودی با
شیب تند و نزدیک
به محور عمودی

پایان منحنی و رسیدن
به نقطه صفر



patient hesitated at the start of the flow-volume loop:
kink in curve



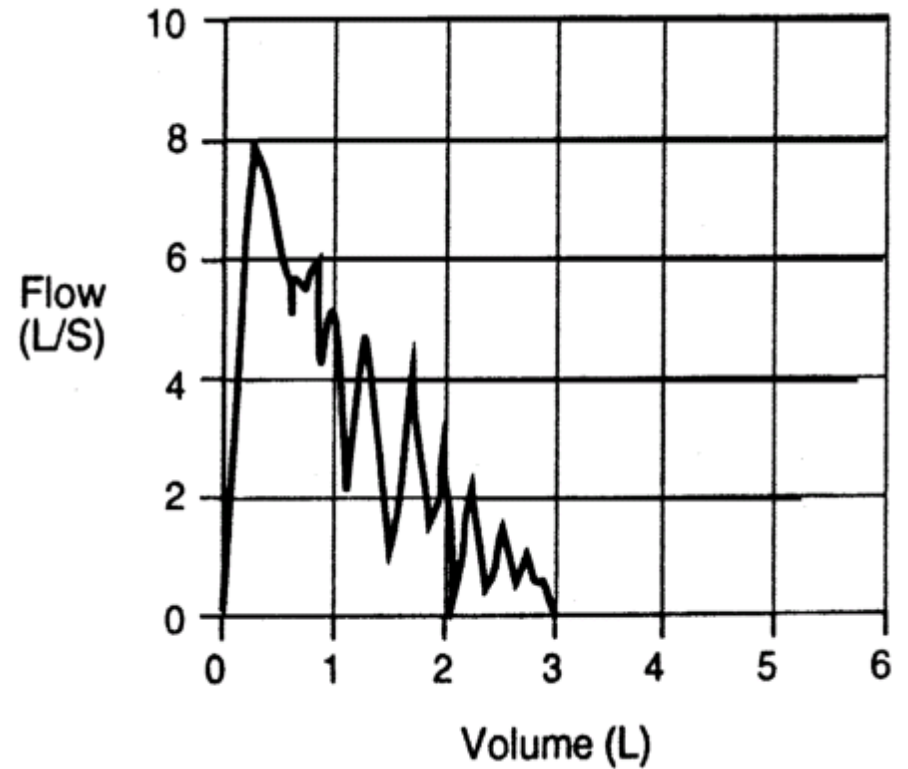
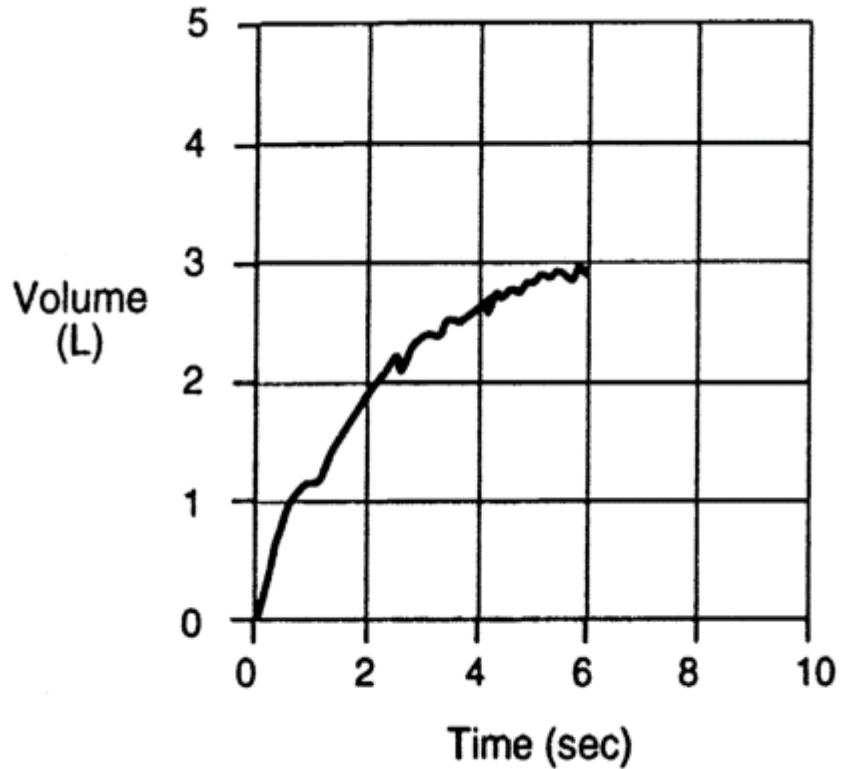
start is too slow:
the peak flow is not within the first 100 milliseconds and
there is a dent in the loop

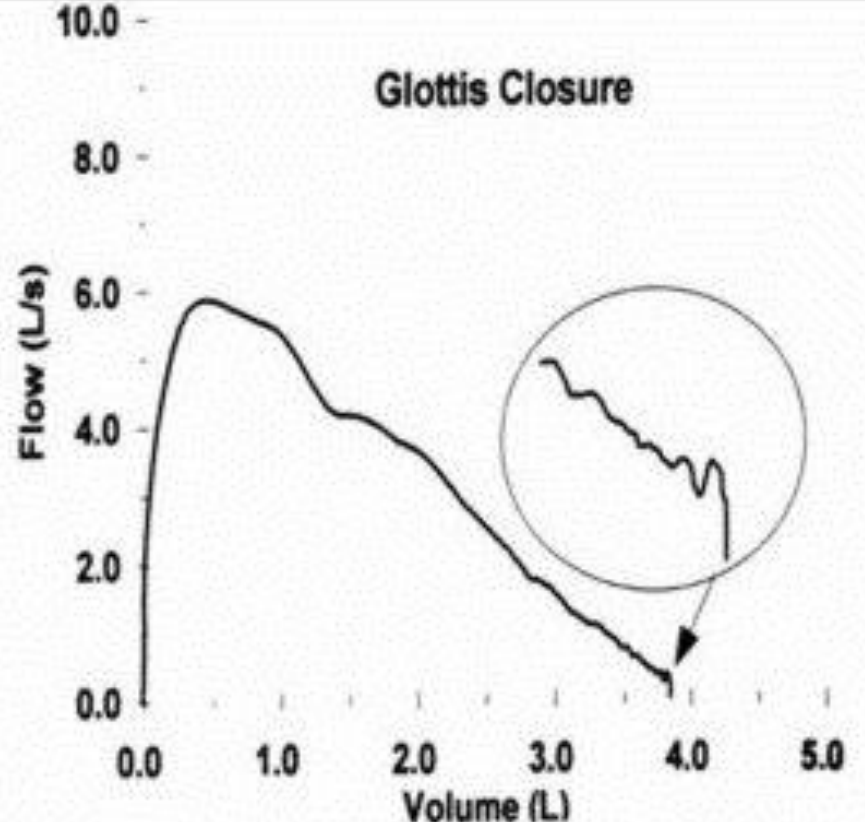
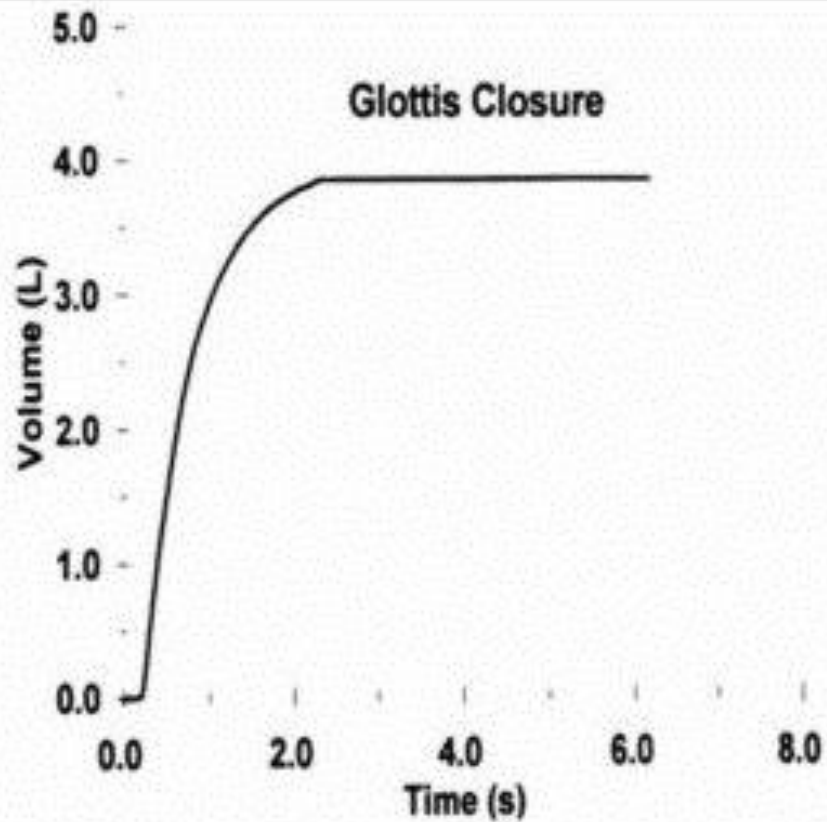
شرایط مانور قابل قبول

2- عاری از خطاهای زیر باشد:

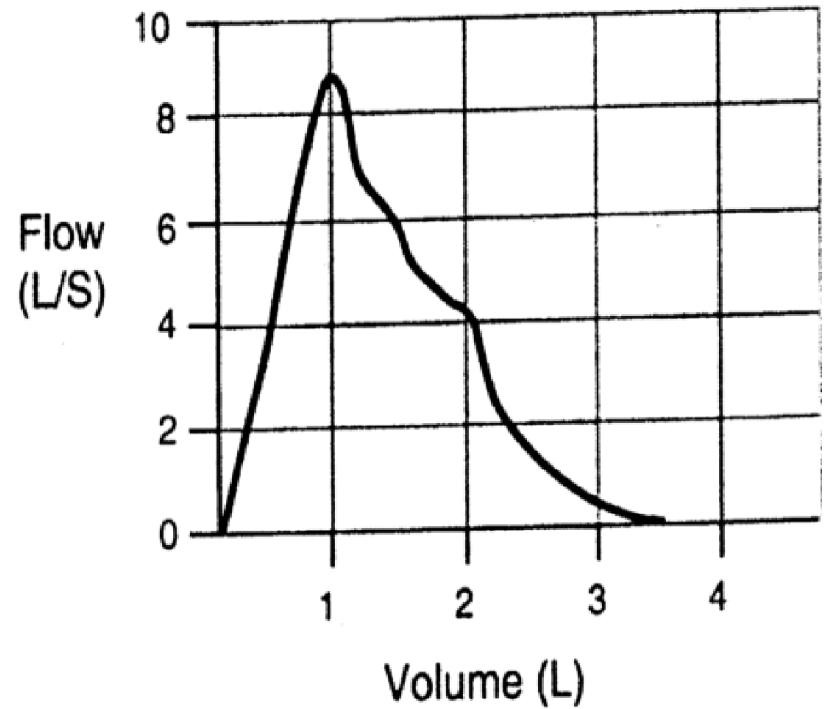
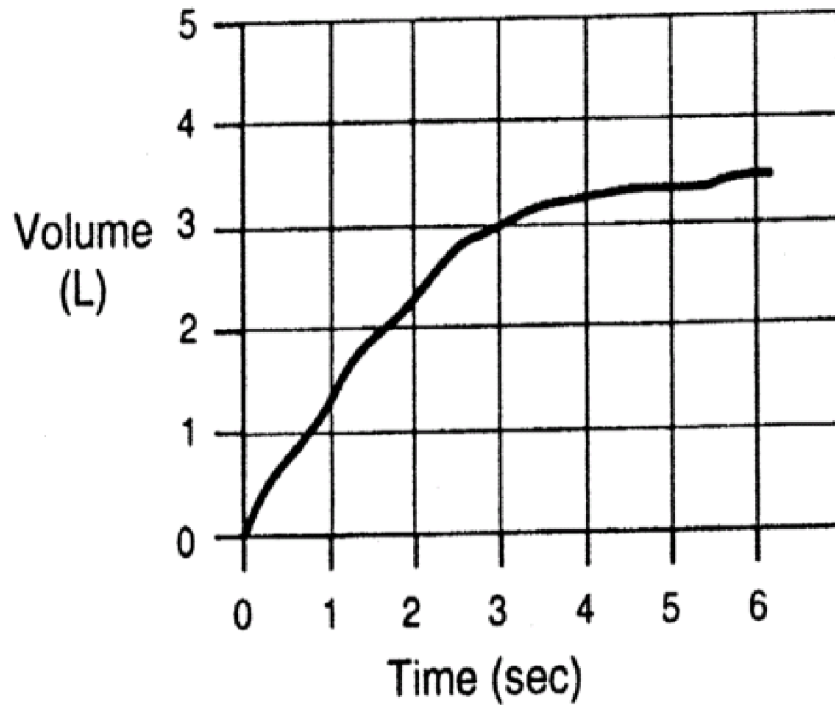
1. در ثانیه اول بازدم، سرفه نداشته باشد.
2. بسته شدن گلوت ایجاد نشود.
3. بازدم خاتمه زودرس نداشته باشد.
4. مانور بطور یکنواخت انجام شود نه با نیروی متغیر.
5. نشت از اطراف دهان وجود نداشته باشد.
6. قطعه دهانی حین انجام مانور توسط زبان مسدود نشود.
7. منحنی ها بدون دندانها و کاملا صاف و ممتد باشند.

No Coughing

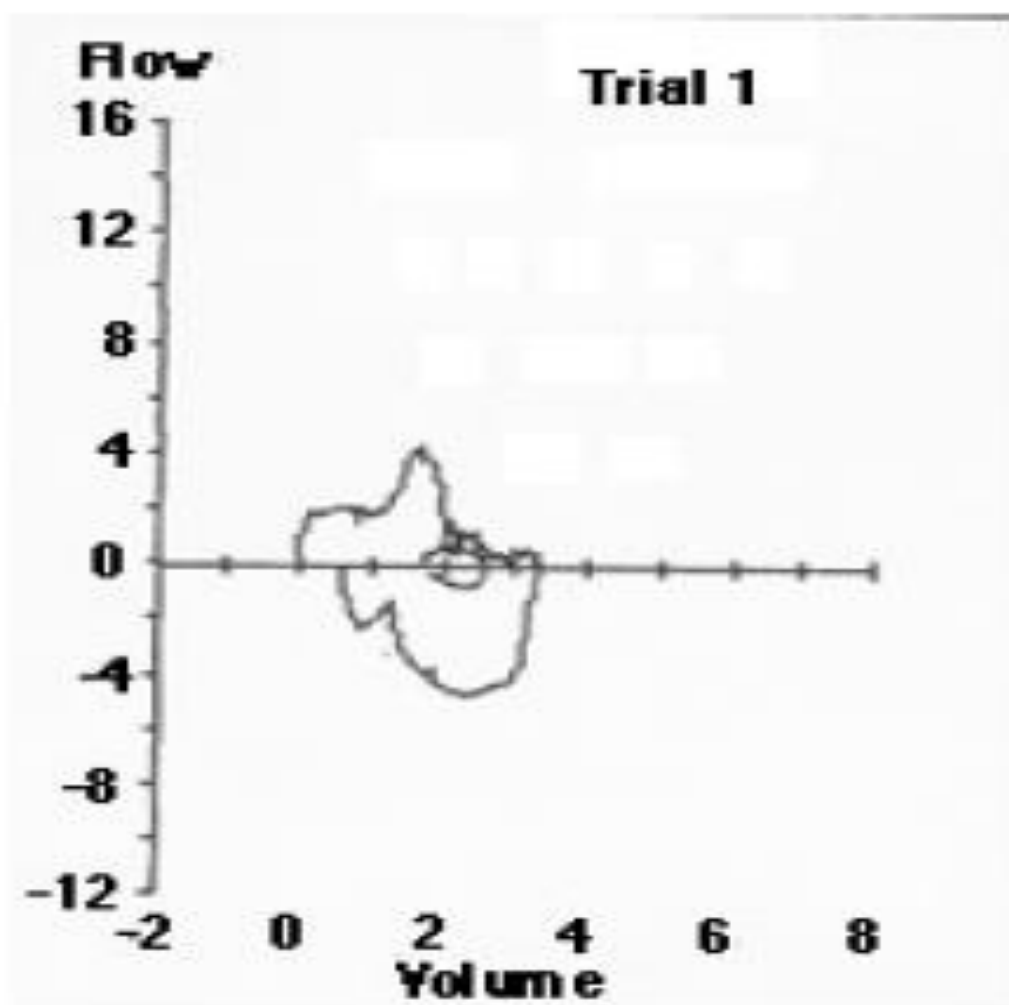




Variable effort



Variable effort



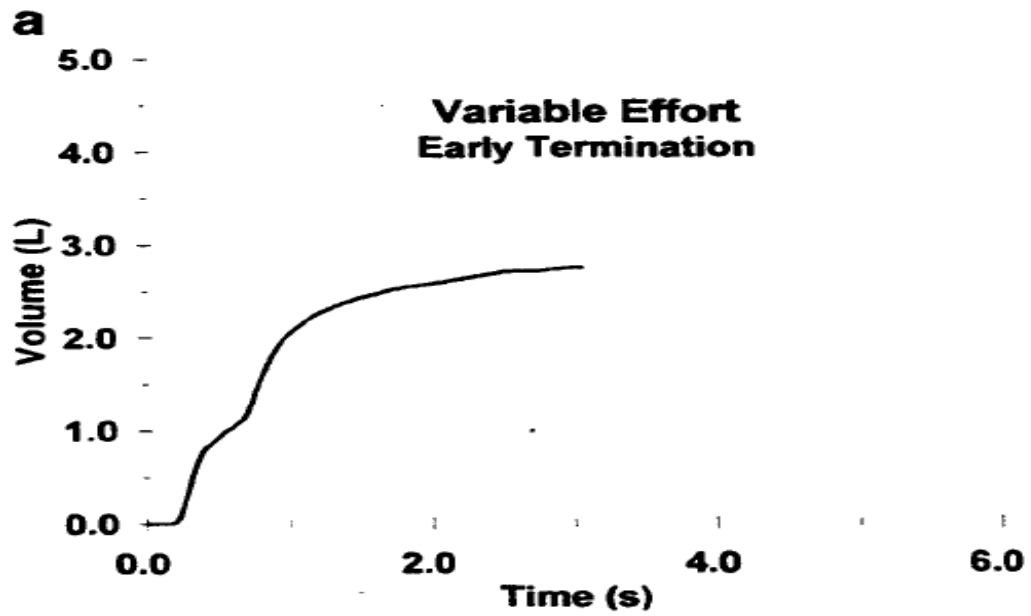


Figure A3a. Unacceptable volume–time spirogram due to variable effort and early termination.

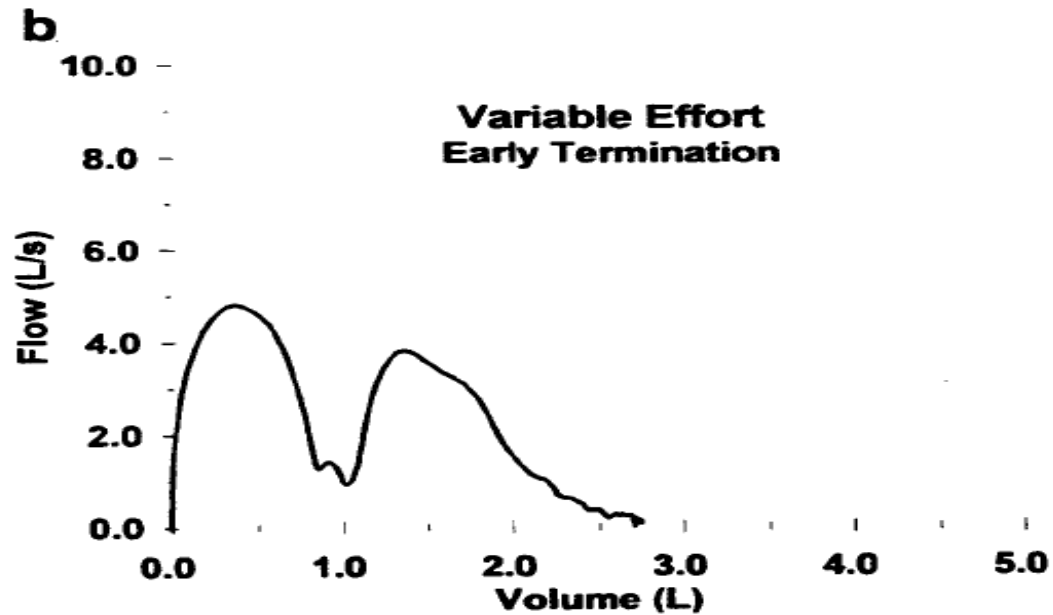
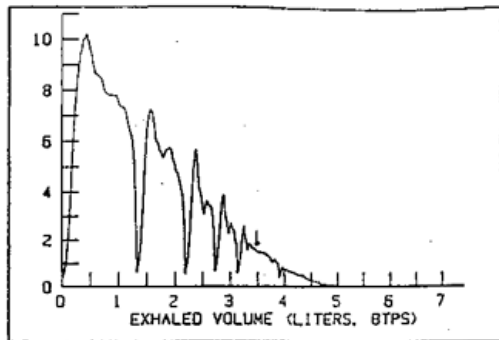
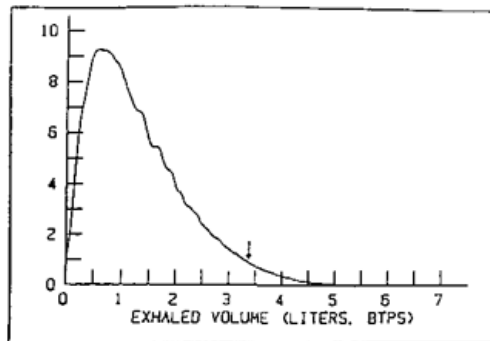


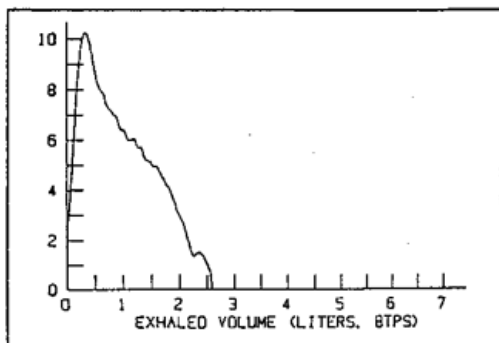
Figure A3b. Unacceptable flow–volume spirogram due to variable effort and early termination.



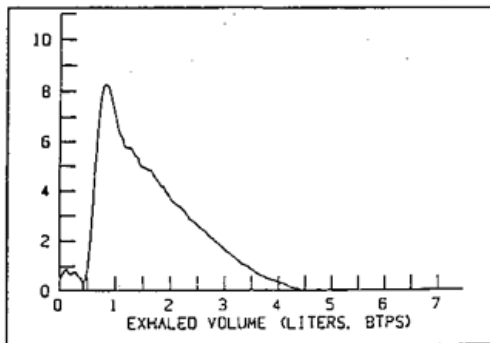
AVOID COUGHING



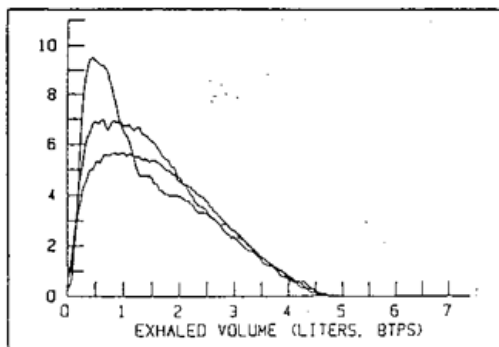
GOOD MANEUVER



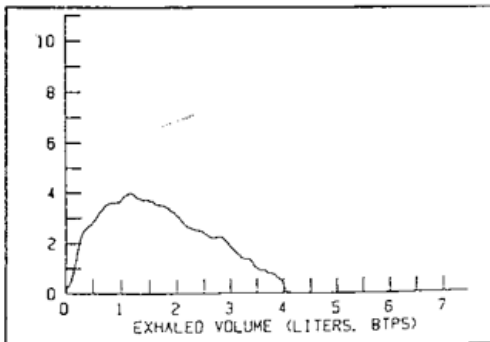
BLOW OUT LONGER



START FASTER



BLOW OUT HARDER

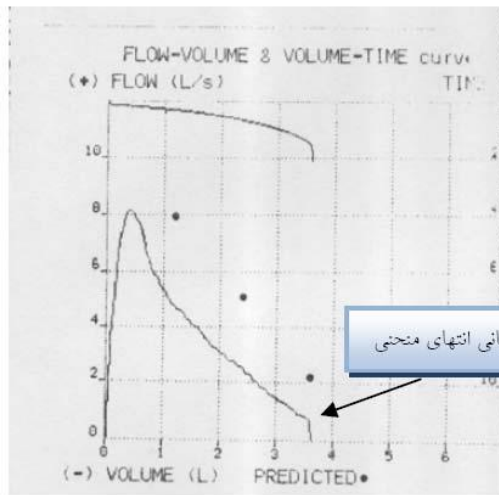


BLAST OUT HARDER

شرایط مانور قابل قبول

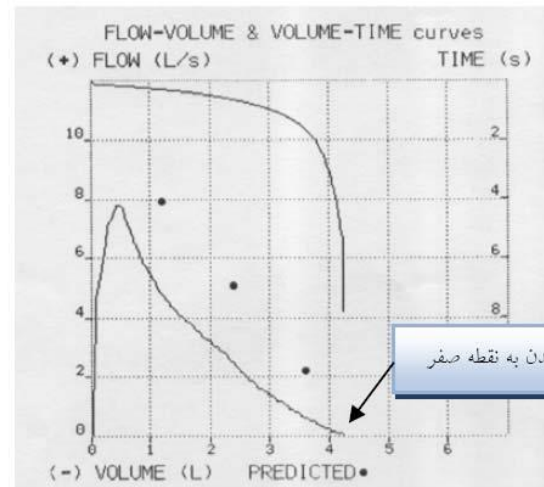
3- زمان مانور بازدمی مناسب باشد:

در منحنی حجم-زمان، حداقل به مدت یک ثانیه حالت plateau ایجاد شود



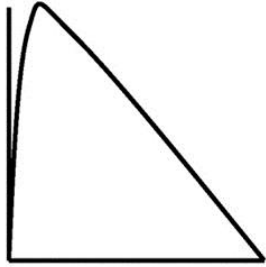
نمونه ای از خاتمه نامناسب مانور (ختم زود هنگام)

(بازوی نزولی قبل از رسیدن به نقطه صفر افت ناگهانی داشته است)



نمونه ای از خاتمه مناسب مانور

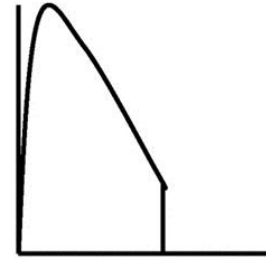
(بازوی نزولی منحنی کاملاً به نقطه صفر رسیده است)



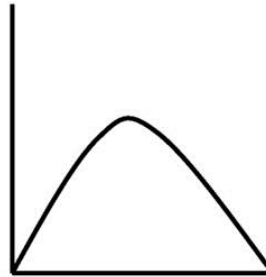
a



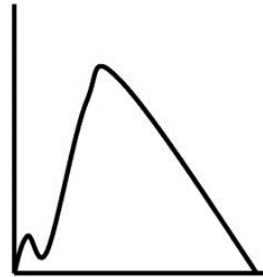
b



c

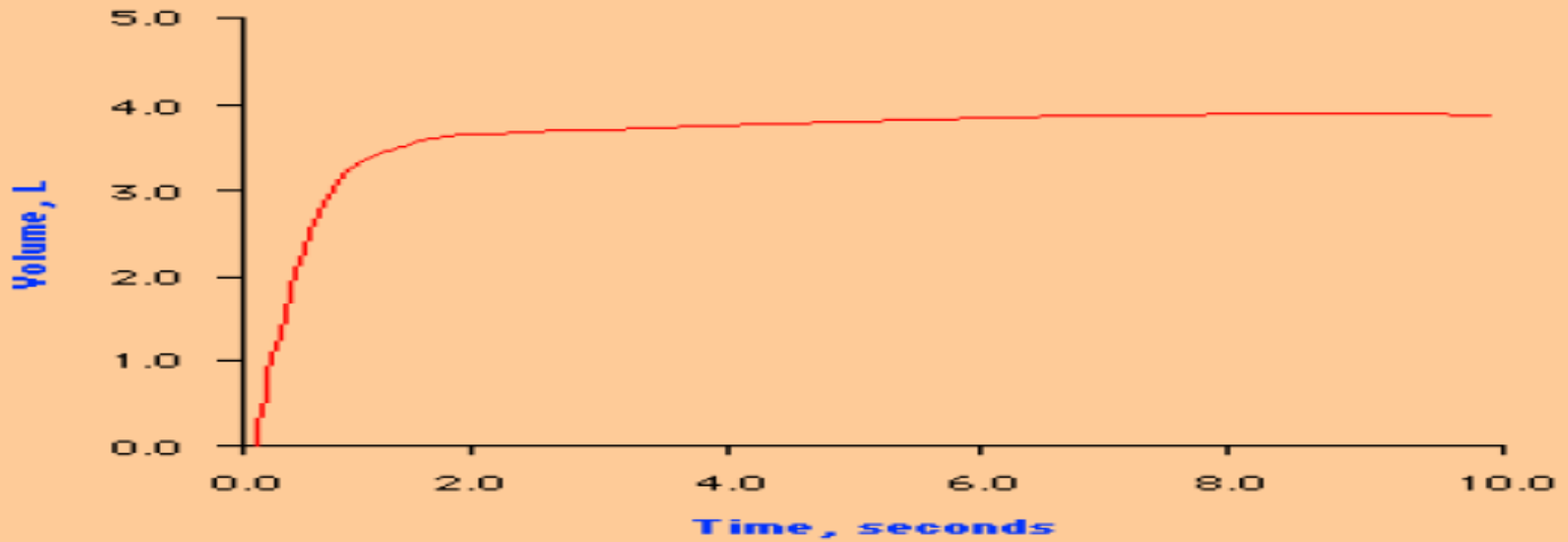
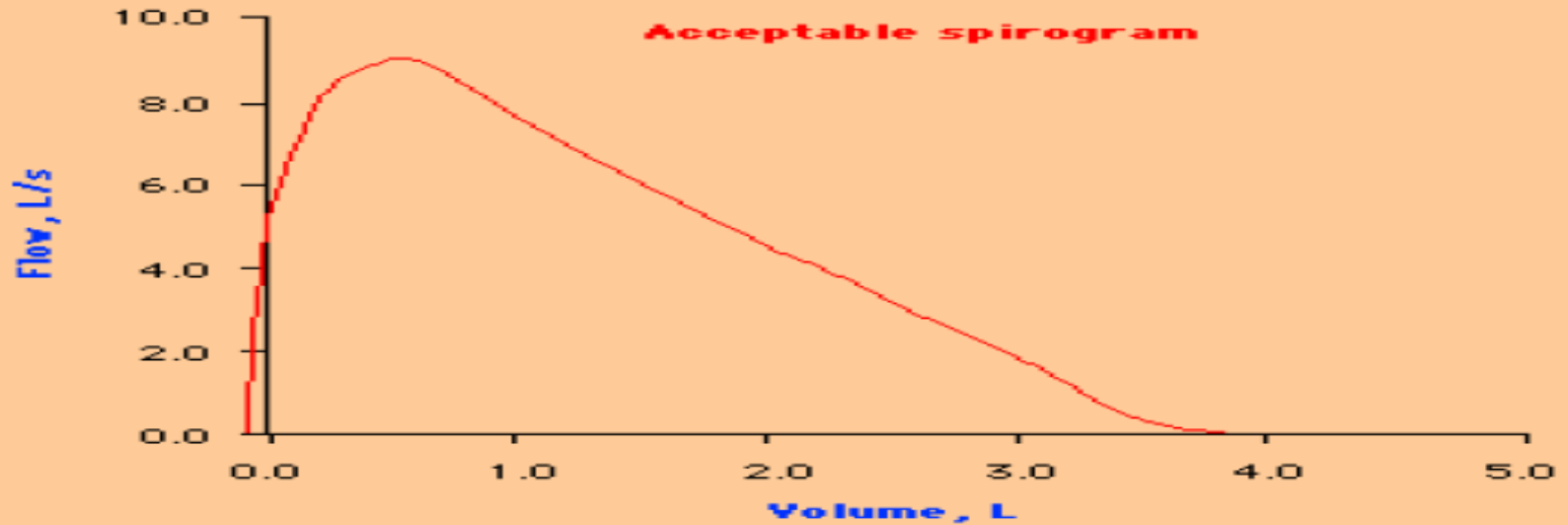


d



e

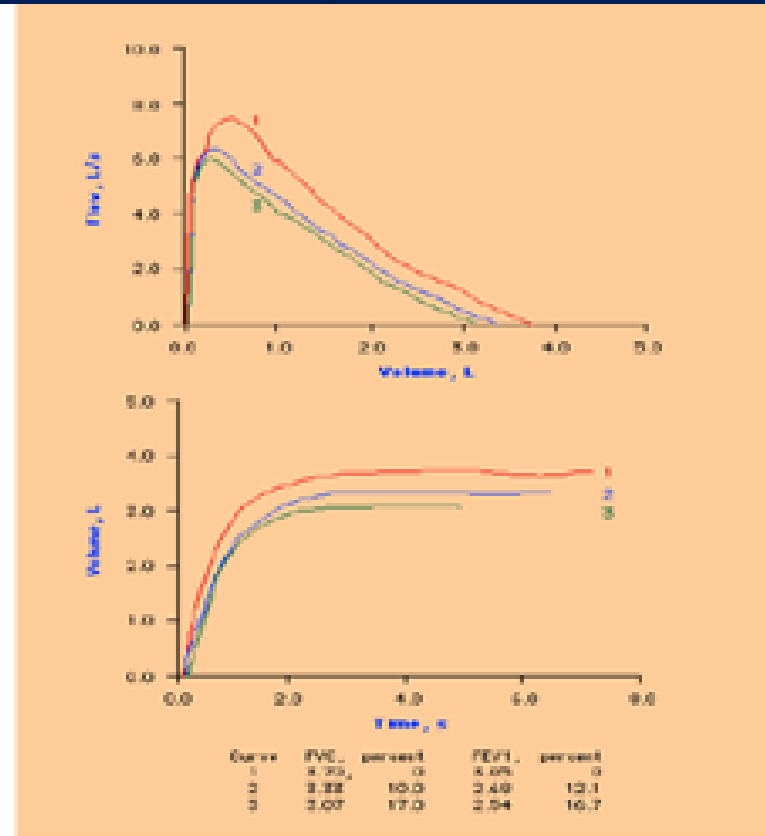
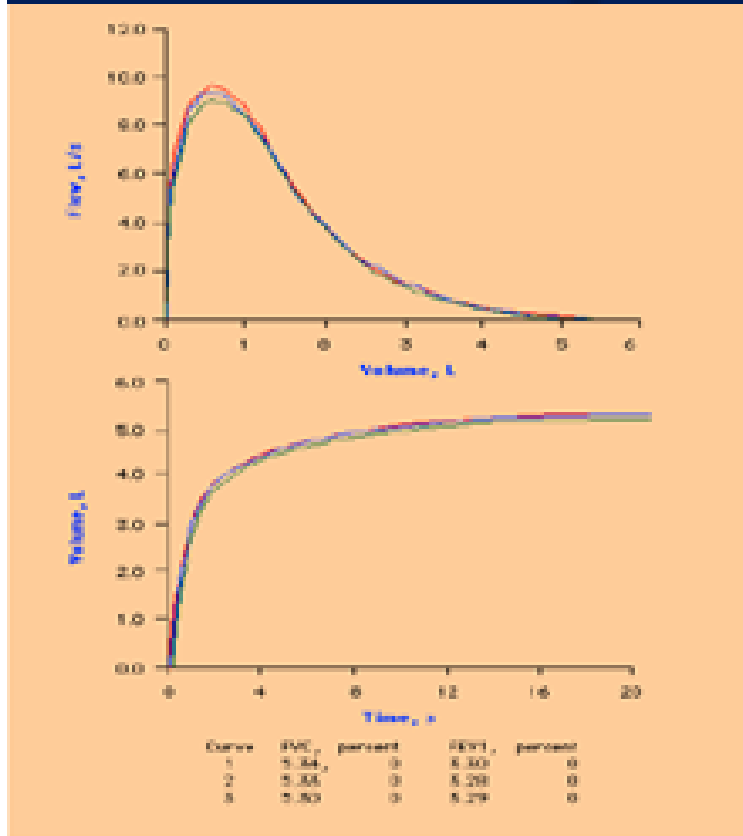
Acceptable spirogram



■ حداقل سه مانور قابل قبول با شرایط فوق باید انجام شود.

■ حداکثر هشت مانور (قابل قبول یا غیر قابل قبول) می توان انجام داد.

Reproducibility



The two highest FEV1 and FVC values should be within 0.15 Liters of each other

معیارهای تکرار پذیری

■ وقتی سه مانور قابل قبول انجام شد باید معیارهای تکرار پذیری بررسی شوند:

□ باید اختلاف عددی بین دو FVC بزرگتر و دو $FEV1$ بزرگتر بررسی شوند: اگر هر کدام از این اختلاف ها بیشتر یا مساوی 100 سی سی باشد باید مانور بازدمی تکرار شود تا زمانی که این اختلاف به کمتر از 100 سی سی برسد.

Interpretation

Normal: both the FVC and the FEV₁/VC ratio are normal.

$$\text{FVC} \geq 80$$

$$\text{FEV}_1 \geq 80$$

$$\text{FEV}_1/\text{FVC} \geq 70$$
