

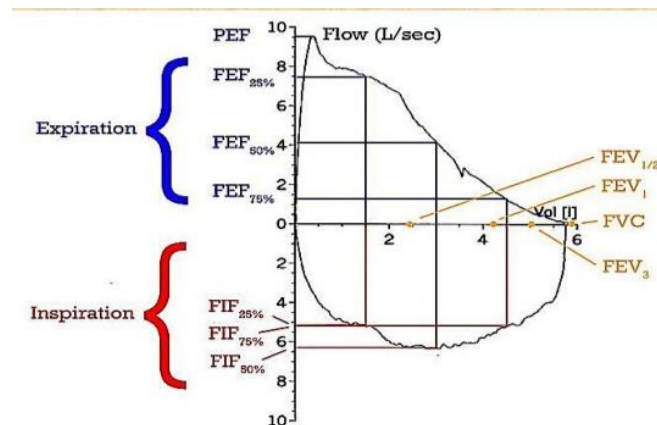
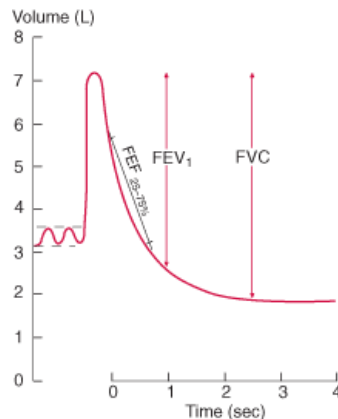


Faculty of Biological Science and Technology
Zoology and Botanical Department
Practical Animal Physiology

اسپیرومتری
(Spirometry)

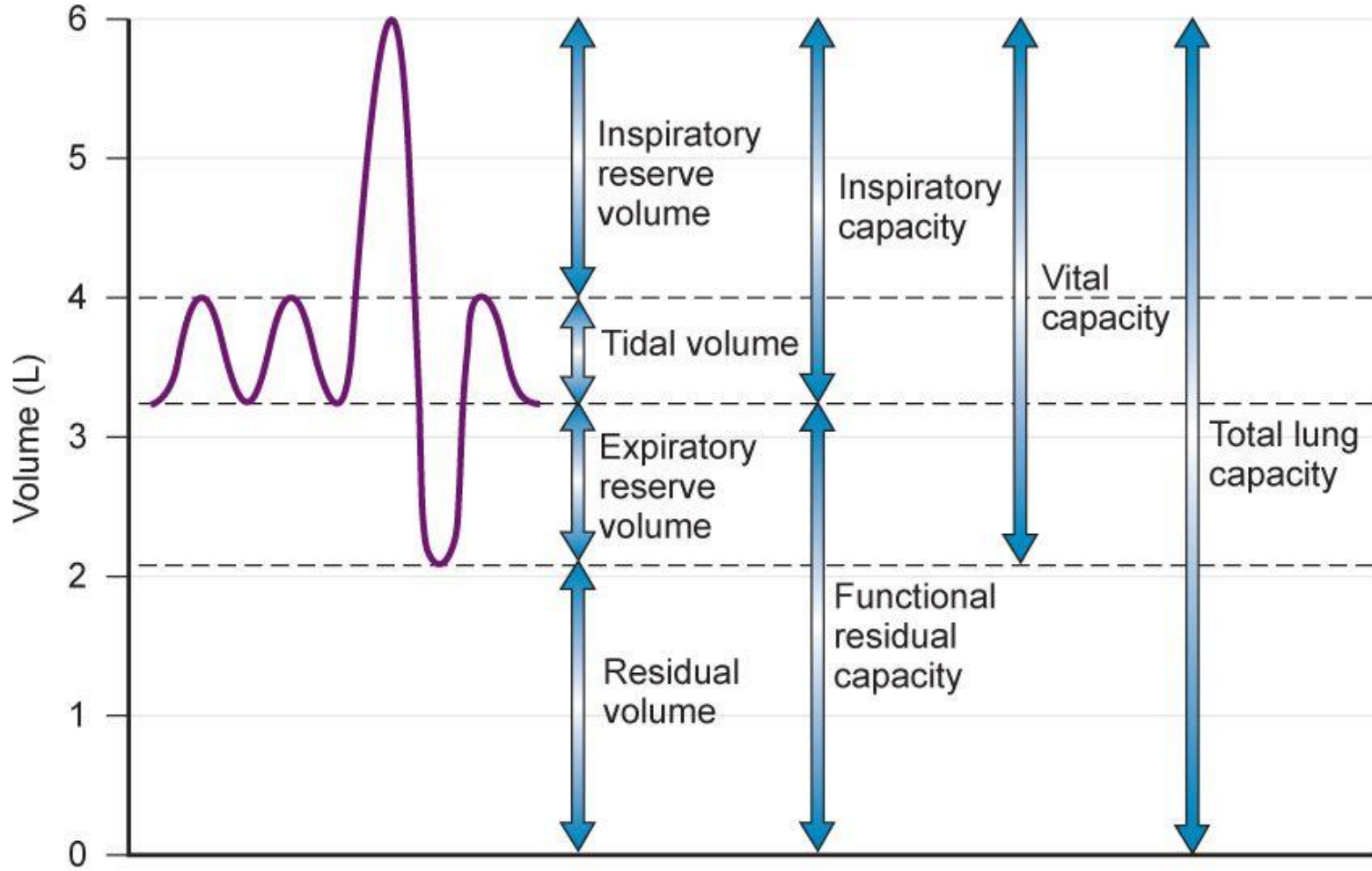
By: Shirin Kashfi
Ph.D in Animal Development
Sh.kashfi@staf.ui.ac.ir

- اسپیرومتری از لحاظ لغوی یعنی اندازه گیری تنفس و یکی از مشهورترین تستهای ارزیابی کارکرد ریه است که در طی آن با اندازه گیری حجم هوا یا سرعت جریان هوا در طی دم و بازدم، کارکرد ریه بررسی می شود
- اسپیرومتری در موارد متعددی توصیه می شود، مانند:
 - ارزیابی وجود یا عدم وجود اختلال در عملکرد ریه ها
 - ارزیابی شدت اختلال در بیماران ریوی و تحت نظر قرار دادن بیماران در طی زمان و بررسی میزان تاثیر درمان روی آنها
 - ارزیابی اثرات آلاینده های محیطی یا شغلی روی عملکرد ریه
 - مطالعات اپیدمیولوژی
- با انجام اسپیرومتری نمودارهایی تحت عنوان اسپیروگرام به دست می آید که توسط آن حجم و سرعت جریان هوایی که در طی دم یا بازدم به ترتیب وارد یا خارج از ریه می شود، نشان داده می شوند. اکثر اسپیرومترها دو نوع نمودار رسم می کنند:
 - نمودار حجم-زمان (volume-time) که در آنها حجم (بر حسب لیتر) روی محور عمودی و زمان (بر حسب ثانیه) روی محور افقی نشان داده می شود
 - نمودار جریان-حجم (flow-volume loop) که در آنها سرعت جریان هوا (بر حسب لیتر بر ثانیه) روی محور عمودی و حجم کل هوای دمی یا بازدمی (بر حسب لیتر) روی محور افقی نشان داده می شود





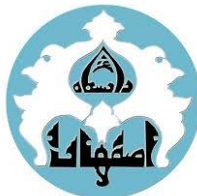
- حجم جاری ((tidal volume (TV): مقدار هوایی که در یک دم و بازدم عادی وارد ریه یا از آن خارج می شود که در حدود ۵۰۰ میلی لیتر است
- حجم ذخیره دمی ((inspiratory reserve volume (IRV): مقدار هوایی است که با یک دم عمیق علاوه بر حجم جاری می توان وارد ریه ها نمود. مقدار آن در یک مرد بالغ متوسط ۳۱۰۰ میلی لیتر و در یک زن بالغ متوسط ۱۹۰۰ میلی لیتر است
- حجم ذخیره بازدمی ((expiratory reserve volume (ERV): مقدار هوایی است که با یک بازدم بسیار عمیق می توان از ریه ها خارج نمود. مقدار آن در مردان ۱۲۰۰ میلی لیتر و در زنان ۷۰۰ میلی لیتر است
- حجم باقیمانده ((residual volume (RV): مقدار هوایی که پس از یک بازدم کاملاً عمیق در ریه ها باقی می ماند. مقدار آن در مردان ۱۲۰۰ میلی لیتر و در زنان ۱۱۰۰ میلی لیتر است
- ظرفیت دمی ((inspiratory capacity (IC): مقدار هوایی که پس از یک بازدم معمولی و با یک دم کاملاً عمیق می توان وارد ریه ها نمود. مجموعه حجم جاری و حجم ذخیره دمی است
- ظرفیت باقیمانده عملی ((functional residual capacity (FRC): مقدار هوایی است که پس از یک بازدم عادی در ریه ها باقی می ماند. مجموعه حجم ذخیره بازدمی و حجم باقیمانده است
- ظرفیت حیاتی ((vital capacity (VC): بیشترین مقدار هوایی است که می توان پس از یک دم کاملاً عمیق و در طی یک بازدم کاملاً عمیق از ریه ها خارج نمود. مجموعه حجم جاری، حجم ذخیره دمی و حجم ذخیره بازدمی است
- ظرفیت کل ریوی ((total lung capacity (TLC): حداکثر حجم ریه ها پس از یک دم بسیار عمیق است. مجموعه حجم جاری، حجم ذخیره دمی، حجم ذخیره بازدمی و حجم باقیمانده است





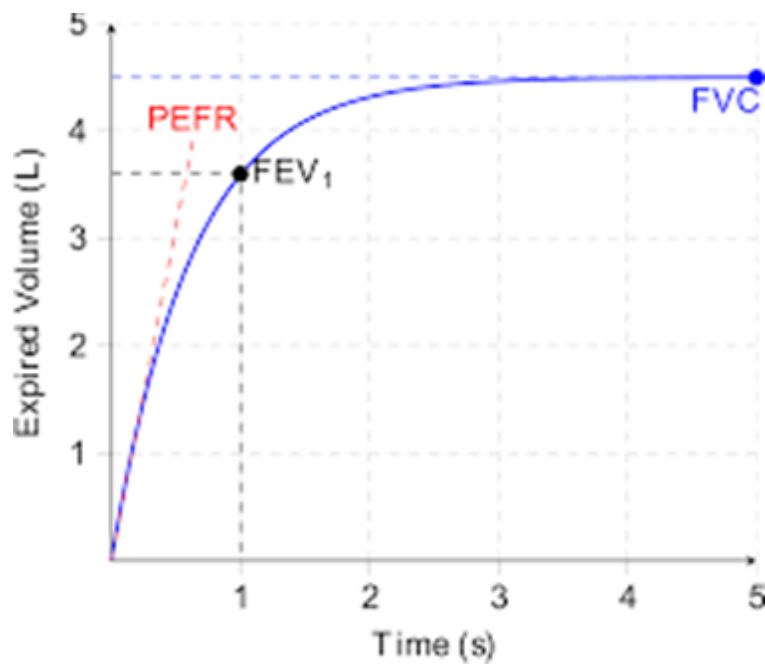
نکاتی در مورد ظرفیت حیاتی

- ▶ ظرفیت حیاتی به دو روش اندازه گیری می شود:
- ▶ ظرفیت حیاتی آهسته یا کم فشار ((slow vital capacity (SVC): انجام یک دم عمیق و بعد هوا به طور آهسته و مانند یک آه عمیق خارج شود تا زمانی که ریه تخلیه شود
- ▶ ظرفیت حیاتی پرفشار ((forced vital capacity (FVC): انجام یک دم عمیق و سپس خارج کردن هوا با یک بازدم بسیار عمیق و بسیار سریع تا زمانی که ریه تخلیه شود
- ▶ میزان VC و FVC در وضعیت خوابیده ۷ تا ۸ درصد کمتر از وضعیت ایستاده می باشد.
- ▶ میزان VC و FVC در وضعیت نشسته ۱ تا ۲ درصد کمتر از ایستاده اندازه گیری می شود
- ▶ میزان VC و FVC در شبانه روز تا ۵ درصد و در طی هفته تا ۱۲ درصد و سالیانه تا ۱۵ درصد تغییر می کند
- ▶ میزان VC و FVC در فصول مختلف تغییراتی نشان می دهد، اگر چه تغییر در مکانیسم آن مشخص نیست



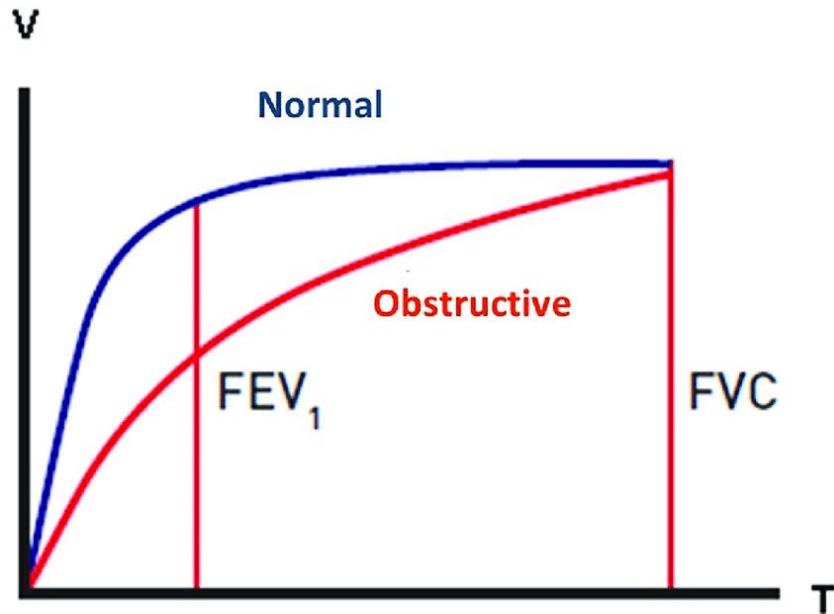
حجم بازدم پرفشار در ثانیه اول (FEV_1) (forced expiratory volume in one second)

- ▶ FEV_1 کسری از ظرفیت حیاتی است که در ثانیه اول یک بازدم شدید از ریه ها خارج می شود. مقدار آن ۷۵ الی ۸۰ درصد ظرفیت حیاتی پرفشار در فرد طبیعی است
- ▶ این شاخص مشخص کننده جریان هوا در راه های هوایی بزرگتر است
- ▶ به تنهایی به عنوان یک عدد خام است و بهتر است به صورت درصدی از FVC بیان شود
- ▶ FVC و FEV_1 با قد، سن، وزن و نژاد متغیر است



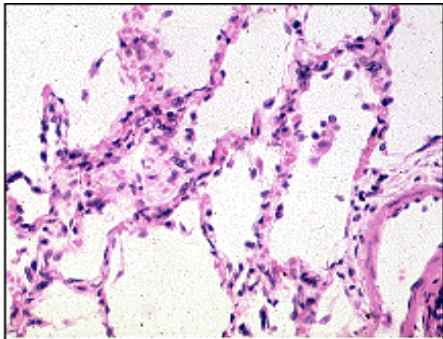


- ▶ دسته ای از اختلالات ریوی هستند که در آن به دلیل انسداد یا باریک شدن مجاری هوایی، خارج کردن هوا از ریه با اشکال مواجه می شود مانند بیماری آسم و برونشیت مزمن
- ▶ FEV1 بهترین شاخص بیماریهای انسدادی می باشد
- ▶ FEV1/FVC در بیماریهای انسدادی کاهش می یابد و کمتر از ۷۵٪ در بالغین در نظر گرفته می شود
- ▶ در بیماری های انسدادی به دلیل افزایش حجم باقیمانده، نسبت حجم باقیمانده به ظرفیت کل ریه (RV/TLC) افزایش می یابد

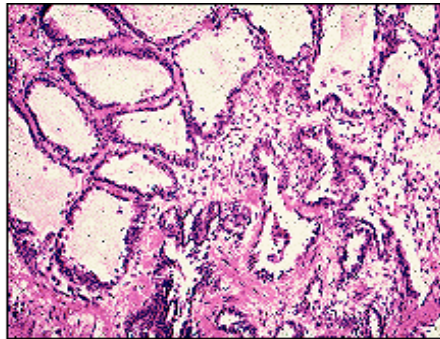




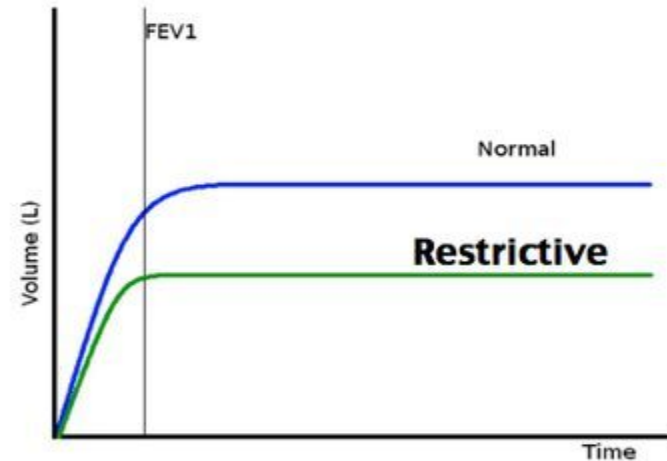
- ▶ دسته ای از اختلالات ریوی هستند که در آن به دلیل اشکال در بافت های خارج ریه مانند پرده جنب یا اشکال در ماهیچه های تنفسی یا اعصابی که به این ماهیچه ها عصب رسانی می کنند، پر کردن ریه ها با اشکال مواجه می شود مانند فیبروز ریه، چاقی یا amyotrophic lateral sclerosis (ALS)
- ▶ در بیماری های تحدیدی به دلیل تمایل ریه به بازگشت به وضعیت خود اغلب نسبت FEV1/FVC طبیعی یا بالاتر از میزان طبیعی است
- ▶ در بیماری های تحدیدی به دلیل کاهش ظرفیت کل ریه، نسبت حجم باقیمانده به ظرفیت کل ریه (RV/TLC) نیز افزایش می یابد

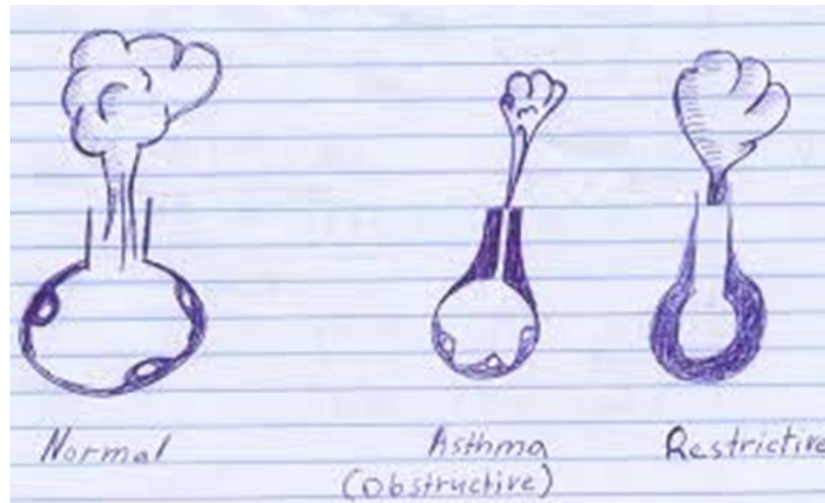
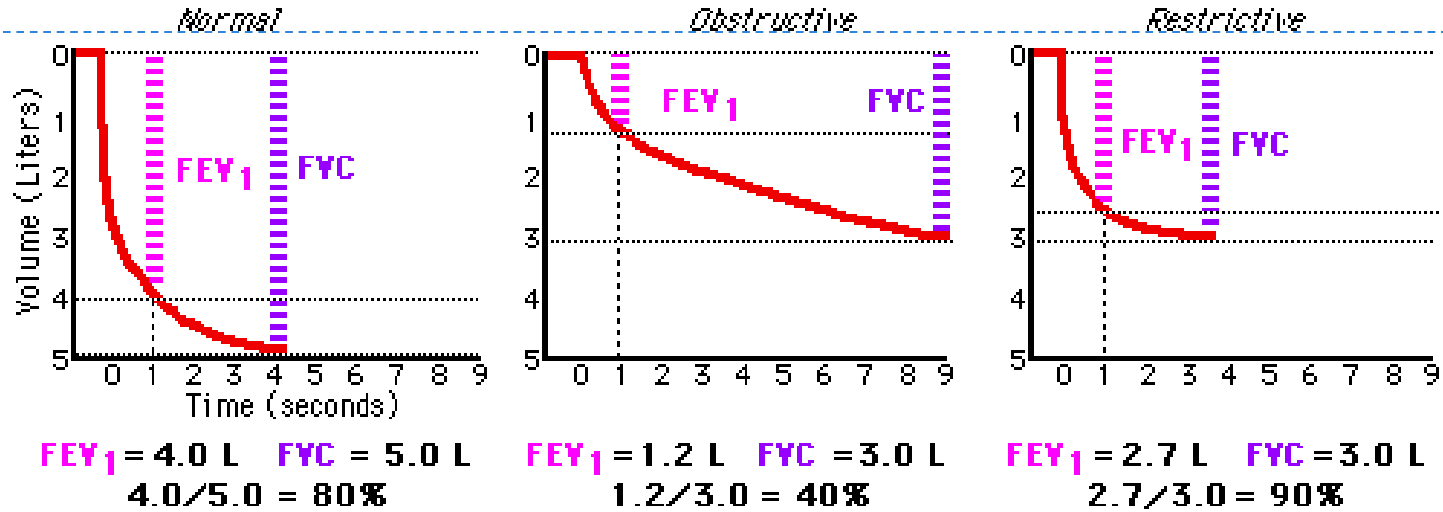


Normal Alveoli - Histology



Fibrotic Alveoli - Histology





From: http://oac.med.jhmi.edu/res_phys/Encyclopedia/ForcedExpiration/ForcedExpiration.HTML



وسایل مورد نیاز :

- ▶ اسپرومتر
- ▶ گیره بینی
- ▶ کامپیوتر
- ▶ چاپگر

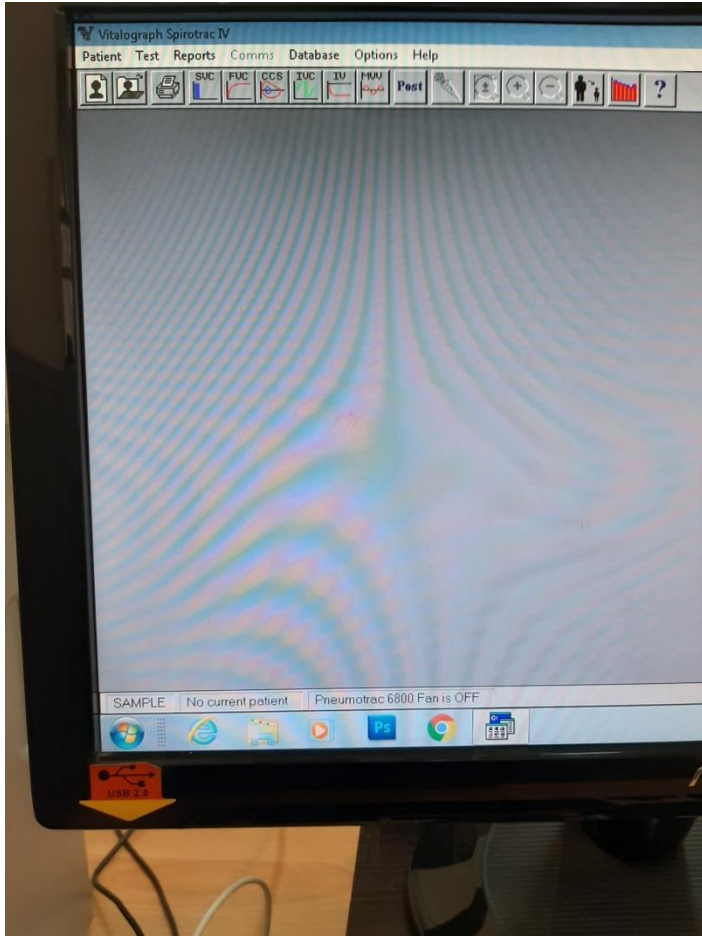


قطعه دهانی

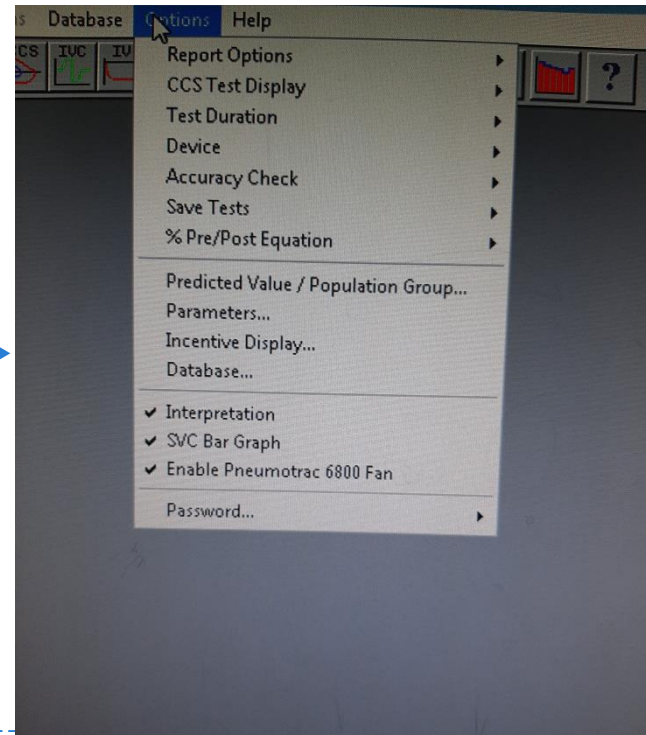
فیلتر

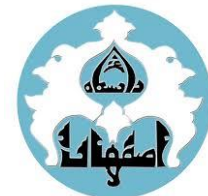
گیره بینی

آشنایی با راه اندازی و استفاده از نرم افزار دستگاه

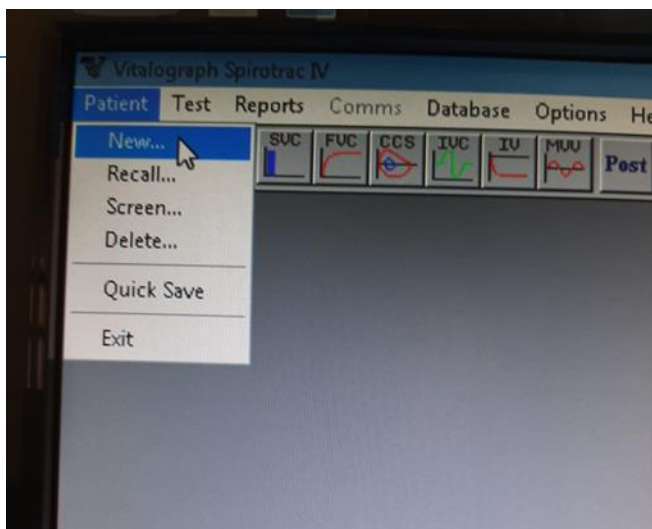


- ▶ با کلیک روی نرم افزار دستگاه، صفحه اصلی نرم افزار باز می شود و آیکون ها و منوی گوناگونی برای کار در اختیار قرار می گیرند
- ▶ قبل از شروع به کار با استفاده از منوی گزینه ها (options) تنظیمات کلی و گزینه هایی که مایل به اندازه گیری آنها هستیم، مشخص می شوند
- ▶ در صورتی که دستگاه اسپرومتر به گاز هلیوم متصل نشود نمی توان حجم باقیمانده و هر پارامتری که نیاز به مقادیر حجم باقیمانده دارد را مستقیماً اندازه گیری نمود

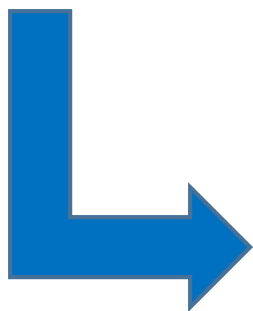




آشنایی با راه اندازی و استفاده از نرم افزار دستگاه



- ▶ از منو بیمار (patient) و انتخاب گزینه جدید (new) می توانید مشخصات آزمایش شونده را وارد کنید (از آیکون shortcut همین گزینه هم می توان استفاده کرد)
- ▶ مشخصات فرد آزمایش شونده شامل نام و نام خانوادگی، سن، قد و وزن، جنسیت، نژاد، وضعیت مصرف دخانیات، وضعیت مصرف دارو و سوابق بیماری در پنجره باز شده وارد می شود



Recall Patient Information

Name

Last: [REDACTED] First: [REDACTED] Middle: [REDACTED]

Patient ID: [REDACTED]

Date of birth

Month	Day	Year	Age
5	25	2000	20

Sex

Male

Female

Measurements

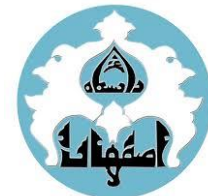
Height	170	cm.
Weight	50	kg.

Population Group: Other

Body Mass Index (BMI): 17.30

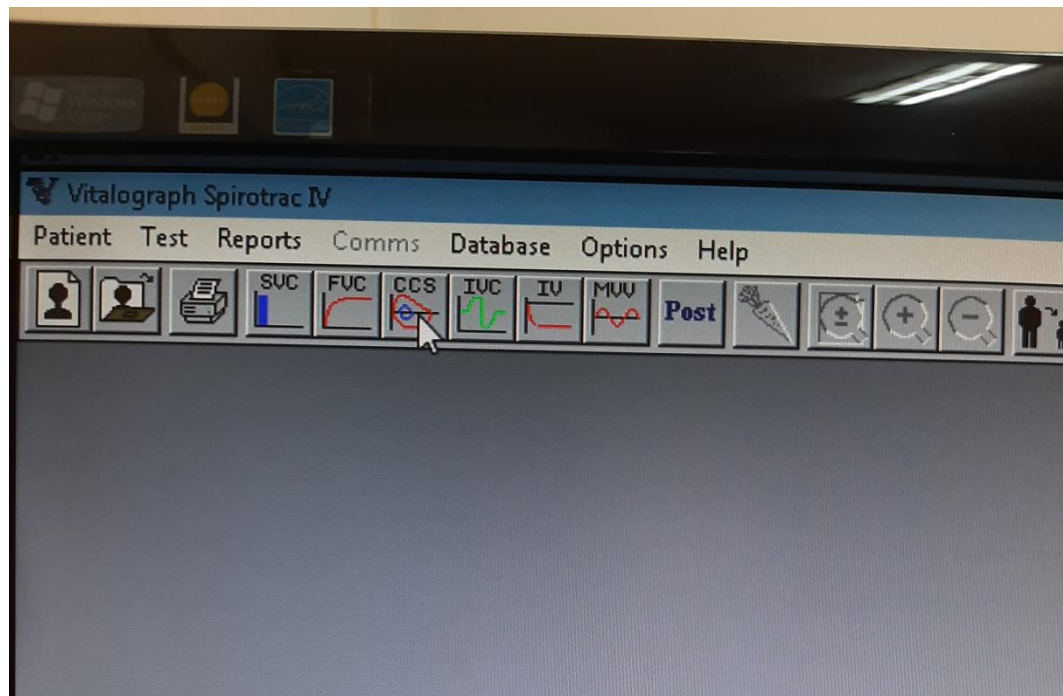
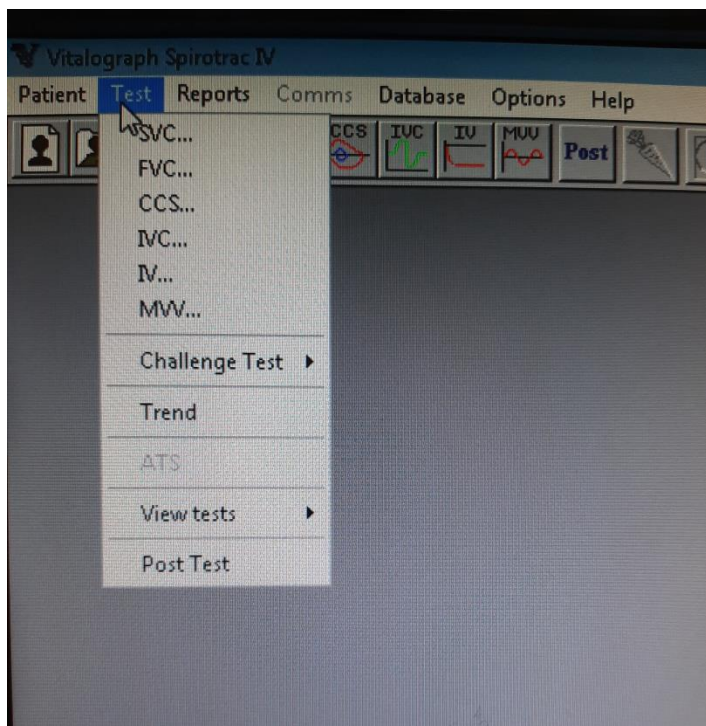
Buttons: More..., New, Cancel, Save, Enter as Current

You may choose to create a new patient, save these demographics, enter these demographics as 'current' or cancel.



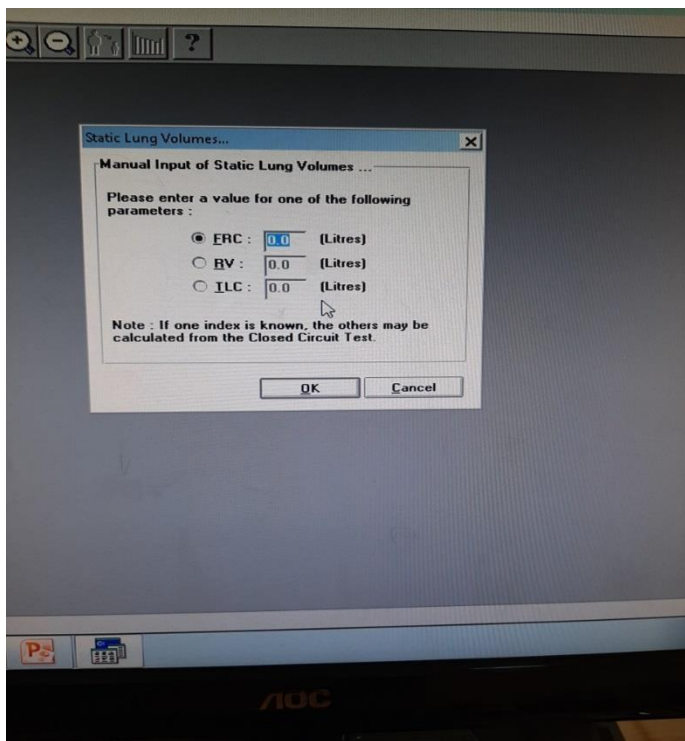
آشنایی با راه اندازی و استفاده از نرم افزار دستگاه

از منو تست (test) می توانید نوع تستی را که می خواهید انجام دهید انتخاب کنید (از آیکون shortcut همین گزینه هم می توان استفاده کرد)



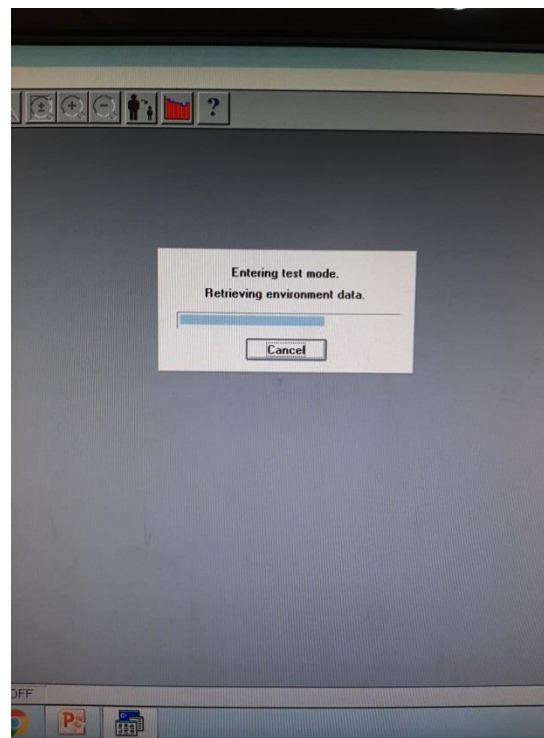


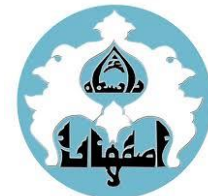
آشنایی با راه اندازی و استفاده از نرم افزار دستگاه



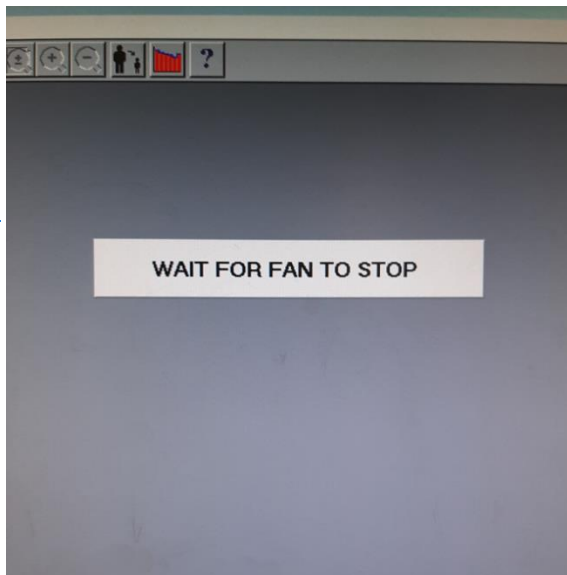
▶ پس از انتخاب نوع تست پنجره روبرو باز می شود. در این پنجره در صورتی که هر یک از مقادیر مربوط به حجم کل ریوی، حجم باقیمانده یا ظرفیت باقیمانده عملی معلوم باشند، مقادیر مربوطه وارد می شوند. در غیر این صورت مقادیر صفر در نظر گرفته می شود

▶ پس از آن باید چند ثانیه کوتاه منتظر ماند تا دستگاه بر اساس مشخصات آزمایش شونده کالیبره شود

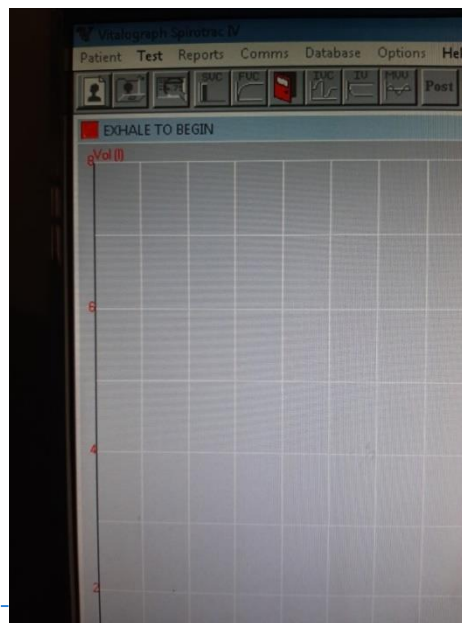
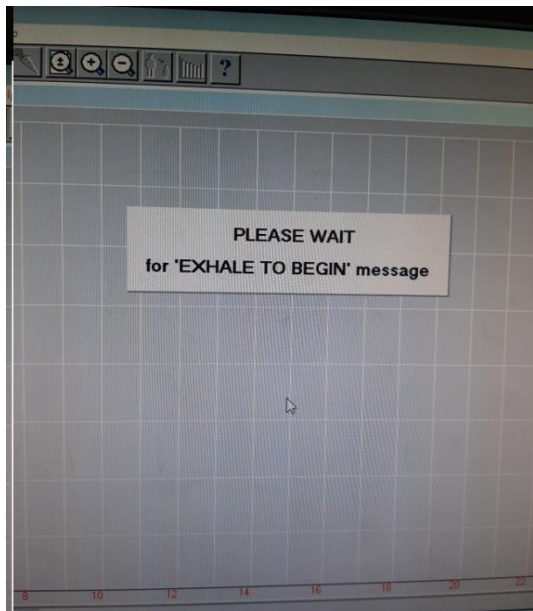


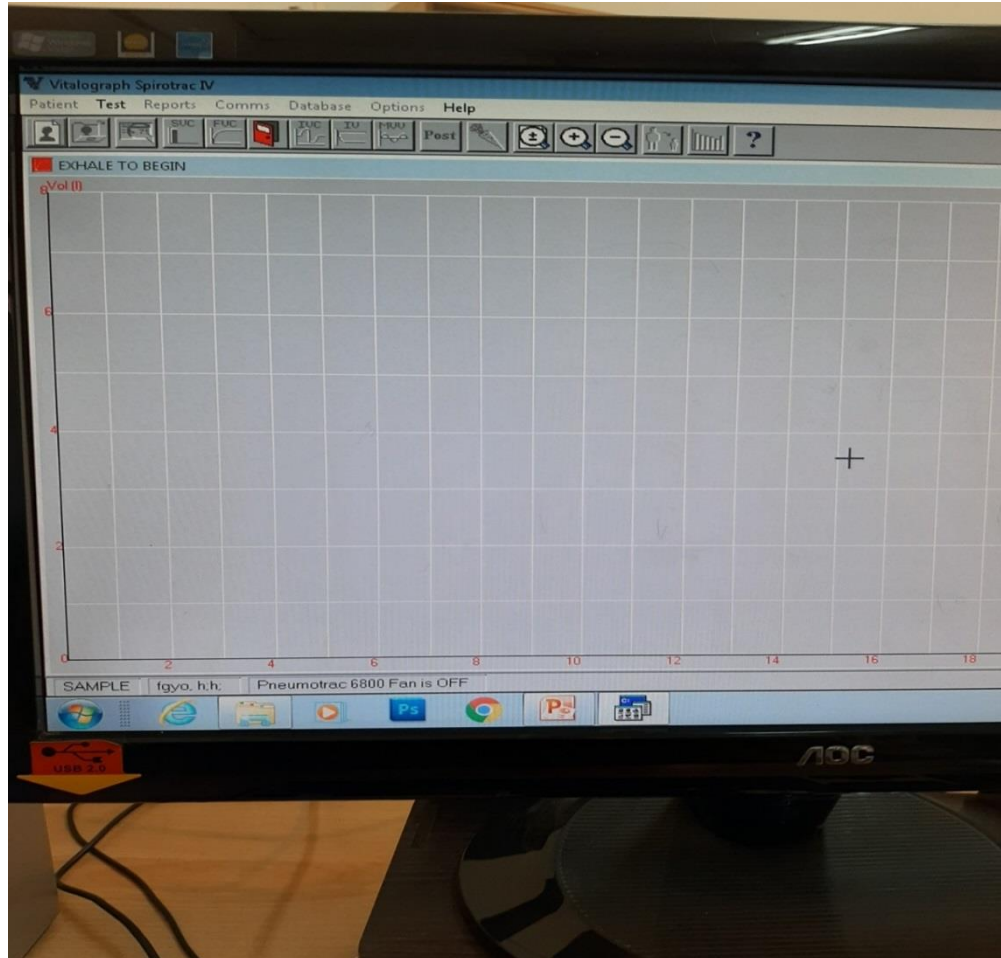


آشنایی با راه اندازی و استفاده از نرم افزار دستگاه



- ▶ پس از آن پیغام «انتظار برای توقف فن دستگاه» ظاهر می شود که در این صورت باید منتظر ماند تا صدای قطع شدن فن دستگاه شنیده شده و این پیغام خاتمه یابد
- ▶ در مرحله بعد پیغام «لطفاً منتظر دیدن پیام شروع بازدم باشید» ظاهر می شود
- ▶ وقتی پیام شروع بازدم در گوشه بالا سمت چپ صفحه ظاهر شد، می توان بر حسب نوع تستی که تعیین شده است در دهانه دستگاه تنفس نمود





نمای کلی صفحه رسم نمودار توسط دستگاه اسپیرومتر

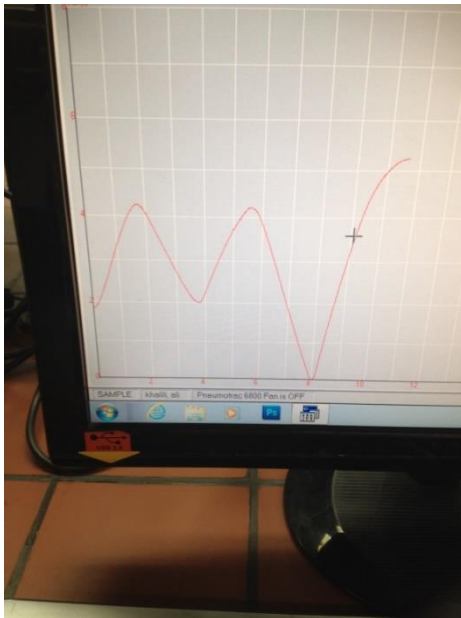


روش انجام تست closed circulating system (CCS) با دستگاه اسپرومتر

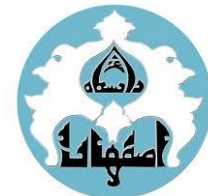


مراحل انجام این تست به ترتیب زیر است:

- ▶ بنشینید و بینی را با گیره مخصوص ببندید
- ▶ قطعه دهانی را عمود بر دهان، کاملاً وارد دهان کنید
- ▶ چند دم و بازدم معمولی انجام دهید
- ▶ عمیقترین و قدرتمندترین دم خود را انجام دهید
- ▶ بدون وقفه عمیقترین و پرسرعتترین بازدم خود را انجام دهید
- ▶ در صورت عدم موفقیت دوباره مانور فوق را انجام دهید



- در طی انجام این تست کاملاً راست بنشینید
- حتی المقدور به صفحه مونیتور نگاه نکنید
- قطعه دهانی باید کاملاً در دهان قرار گیرد



نحوه قرائت نتیجه

مقدار پیش بینی شده
هر پارامتر برای فرد

مقدار اندازه گیری شده
هر پارامتر برای فرد

درصدی از مقدار پیش بینی
شده که فرد انجام داده

Parameter		Predicted	Pre	%Pred	Post	%Pred
FUC	L	5.49	5.24	95.5	-	-
FEU 1	L	4.61	3.39	73.5	-	-
FEU 1/FUC	%	83.94	64.65	77.0	-	-
IUC	L	5.75	-	-	-	-
TU	L	0.55	2.25	411.9	-	-
IRU	L	3.52	2.00	56.8	-	-
IC	L	4.07	4.25	104.4	-	-
ERU	L	1.69	1.00	58.9	-	-
FRC	L	3.39	-	-	-	-
RU	L	1.70	-	-	-	-
TLC	L	7.46	-	-	-	-

Test Type : CCS

Close Interp Print

Test 1

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

