

## تعیین شاخصهای طبیعی برای حجم و ظرفیت های ریوی در بالغین

### سالم و غیر سیگاری در شهر یزد

۶۷۵

دکتر مسعود رحیمیان<sup>۱</sup> - دکتر فرشته ضیایی<sup>۲</sup>، دکتر فاطمه معینی نیا<sup>۳</sup>

#### چکیده

با توجه به تفاوت‌های قابل توجه حجم های ریوی در نژادها و کشورهای مختلف و به علت کمبود اطلاعات از جامعه ایران در این مورد، بر آن شدیم که مطالعه حاضر را انجام دهیم. به این منظور ابتدا به روش نمونه گیری خوشه ای جمعیت مورد مطالعه را از بین جمعیت شهر یزد انتخاب کرده و ۱۸۰۰ پرسشنامه استاندارد شده American Thoracic Society (ATS) را بین افراد ۱۵ تا ۵۵ ساله سالم و غیر سیگاری توزیع کردیم. بر اساس پاسخ کامل به سؤالات در مورد سلامت کامل ریه از تعداد فوق ۶۰۰ نفر سالم تشخیص داده شدند که از تمام آنها برای انجام اسپرومتری دعوت به عمل آمد. در این مرحله ۲۹۰ نفر برای انجام اسپرومتری مراجعه کردند و ۱۵ نفر از آنها قادر به انجام اسپرومتری بر اساس استاندارد ATS نبوده لذا از مطالعه حذف گردیدند که در نتیجه ۲۷۵ نفر باقی ماندند. بر اساس مطالعه Pilot قبلی حجم نمونه لازم ۲۵۱ نفر محاسبه شده بود. با استفاده از رگرسیون خطی مدل‌های ارتباط بین حجم ها و ظرفیت های ریوی و اندازه های بدن به دست آمد و سپس مدلها را در معادلات رگرسیون چند متغیره گنجانده و بهترین فرمولهای تخمین (Prediction) برای ظرفیت های ریوی به دست آمد. با استفاده از آزمونهای همبستگی مشخص شد که با افزایش سن ابتدا مقادیر FEV1 و FVC در زنان تا سن ۱۷ سالگی و در مردان تا سن ۲۰ سالگی افزایش یافته و پس از آن کاهش می یابد. بیشترین ارتباط حجم ها و ظرفیت های ریوی در زنان با توان اول قد و در مردان با دوم قد وجود داشت. حجم ها و ظرفیت های ریوی در هر دو جنس مورد مطالعه پس از سونددیها، نژاد قفقازی و انگلیسی ها قرار می گرفت اما از تمام آسیایی ها بیشتر بود.

#### واژه های کلیدی: اسپرومتری، حجم ها و ظرفیت های ریوی

#### مقدمه

ATS (American Thoracic Society) توصیه می کند

که اسپرومتری قسمتی از بررسی روتین بیماران ریوی و کسانی که در معرض خطر بیماریهای ریوی قرار دارند، می باشد<sup>(۱)</sup>. تلاش های زیادی برای استاندارد کردن روشهای انجام و تفسیر تست های اسپرومتری شده است<sup>(۲،۳)</sup>، تا اینکه به علت اهمیت این موضوع ATS برای

۱- استادیار گروه داخلی و فوق تخصص بیماریهای ریوی

۲- پزشک عمومی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی شهید صدوقی یزد

پرسشنامه در مورد بیماریهای ریوی پاسخ مثبت داده بودند ۶۰۰ پرسشنامه باقی ماند. با تمام ۶۰۰ نفر باقی مانده تماس تلفنی گرفته شد و از آنها برای انجام اسپرومتری دعوت به عمل آمد که ۲۹۰ نفر از آنها مراجعه نمودند. از بین ۲۹۰ نفر، ۱۵ نفر به دلیل ناتوانی در انجام صحیح اسپرومتری بر اساس استانداردهای ATS<sup>(۸،۹)</sup> از مطالعه حذف شدند و ۲۷۵ اسپرومتری جهت بررسی باقی ماند. اسپرومتری توسط اسپرومتر (Fukuda Fudak So Sangyo Co.Ltd. 1993 Japan) و در ساعات بین ظهر تا غروب انجام می گرفت. قد افراد در وضعیت ایستاده و با جوراب اندازه گیری می شد.

اسپرومتری توسط مجریان طرح و در وضعیت نشسته و با گیره بینی انجام می شد. بالاترین مقادیر FEV1 ( Forced Expiratory Volume in 1 second )، VC (Slow Vital Capacity) و FVC (Forced Vital Capacity) به عنوان مقدار طبیعی قلمداد می شد، حتی اگر از چند منحنی به دست آمده باشد.

**روشهای آماری:** ابتدا هر آنچه مدل رگرسیون خطی برای ارتباط بین مقادیر اسپرومتریک و اندازه های بدن قابل تصور بود، ترسیم شد. قد و اندازه های دیگر بدن به عنوان متغیر همراه در تجزیه و تحلیل و ارتباط بین مقادیر اسپرومتریک با سن در نظر گرفته شدند. مدلهای مختلف نسبت مقادیر اسپرومتریک به توانهای مختلف قد مورد آزمایش قرار گرفتند. هر کدام از مدلها در معادلات رگرسیون خطی چند متغیره گنجانده شده و سپس بهترین مدلها بر اساس: سادگی، تجزیه و تحلیل ته مانده ها (Residuals)، و مقایسه مقادیر R2 یعنی درجه توصیف واریانس VC، FVC، FEV1 توسط مدلها، انتخاب شدند. سپس با استفاده از آنالیز رگرسیون چند متغیره فرمولهای تخمین (Prediction Equation) و درصدهای مورد انتظار (Predicted Percentiles) همراه آنها برای مقادیر اسپرومتریک به دست آمد. در مرحله بعد ته مانده ها (Residuals) بر اساس اختلاف بین مقادیر به دست آمده از فرمولهای تخمین و مقادیر واقعی اندازه گیری و محاسبه شد.

اینکار خود دست به اقدام دنباله داری زده است<sup>(۸،۹)</sup> اغلب فرمولهای به دست آمده از مطالعات بر اساس رگرسیون خطی با استفاده از سن و قد به عنوان متغیر مستقل می باشد، اگر چه از معادلات غیر خطی نیز در بعضی مطالعات استفاده شده است<sup>(۱۱)</sup>. مشکلی که تفسیر اسپرومتری را تهدید می کند این است که مقادیر مورد انتظار (Predicted) در مطالعات مختلف تا ۲۰٪ با یکدیگر تفاوت دارند<sup>(۱۱)</sup>. به همین دلیل ممکن است مقادیر اسپرومتری فردی در مقایسه با مقادیر به دست آمده از یک مطالعه پایین تر از مقادیر نرمال باشد در حالیکه در مقایسه با مقادیر به دست آمده از مطالعه دیگر از حد نرمال بالاتر باشد. به همین دلیل لازم است مقادیر نرمال برای هر جامعه ای بررسی و تعیین گردد. علت انجام این مطالعه به دست آوردن مقادیر مورد انتظار برای جامعه ایرانی بود. بر اساس جستجوی ما مطالعات منتشر شده در این باره بسیار محدود و در آنها از جامعه پزشکی برای نمونه گیری استفاده شده بود<sup>(۱۲)</sup>. در مطالعه حاضر چند نکته مهم را مورد تاکید قرار دادیم: اول اینکه از جامعه شهری یزد نمونه گیری کردیم تا بیشتر نشانگر کل جامعه ایرانی باشد، دوم اینکه از پرسشنامه کاملاً استاندارد شده و قابل قبول ATS<sup>(۱۳)</sup> استفاده کرده که بنا بر اطلاعات ما تا بحال در هیچکدام از مطالعات استفاده نشده بود و سوم اینکه اسپرومتر و روش انجام اسپرومتری نیز مطابق با استاندارد ATS انجام گرفت<sup>(۸،۹)</sup>.

### روش بررسی

این مطالعه به روش Descriptive در سال ۱۳۷۸ در شهر یزد انجام شده است پس از انتخاب ۲۰ خوشه از شهر یزد به صورت تصادفی، پرسشنامه<sup>(۱۳)</sup> استاندارد شده را بین افراد ۱۵ تا ۵۵ ساله توزیع نمودیم. در کل ۱۸۰۰ پرسشنامه بین افراد یاد شده توزیع و سپس تمام آنها به جز ۶ پرسشنامه دوباره جمع آوری شدند. پس از بررسی پرسشنامه ها و حذف تمام افرادی که حتی به یکی از سئوالات

میانگین سنی مردان  $11/73 \pm 30/41$  و میانگین سنی زنان  $10/85 \pm 28/95$  بود. بین میانگین سنی زنان و مردان اختلاف معنی داری وجود نداشت. قد مردان بین  $1/50$  و  $1/88$  با میانگین  $1/72 \pm 0/067$  و قد زنان بین  $1/42$  تا  $1/74$  و با میانگین  $1/56 \pm 0/064$  سانتی متر بود (جدول ۱).

با استفاده از آزمونهای همبستگی مشخص شد که با افزایش سن ابتدا مقادیر FVC و FEV1 در زنان تا سن ۱۷ سالگی و در مردان تا سن ۲۰ سالگی افزایش یافته و پس از آن کاهش می یابد (نمودارهای ۱ و ۲). با افزایش قد، مقادیر FEV1، FVC و VC در زنان و مردان افزایش می یافت (نمودارهای ۳ و ۴ و ۵).

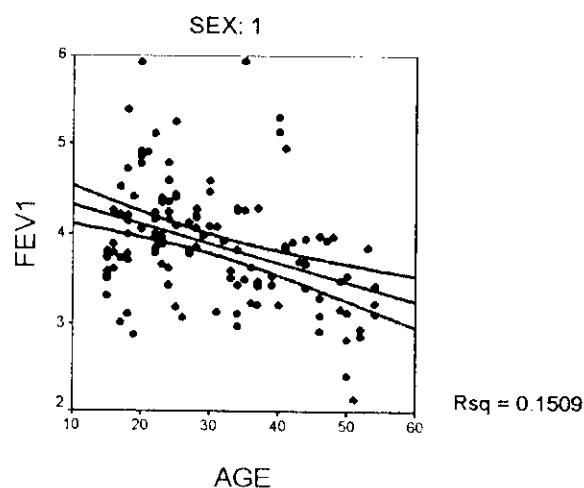
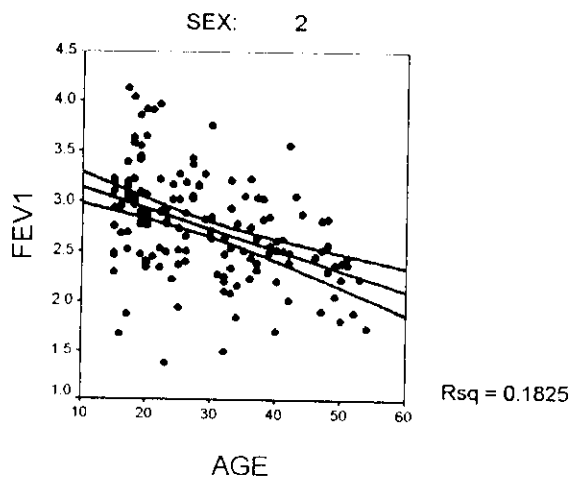
وزن هم به عنوان تعیین کننده مقادیر اسپرومتریک در نظر گرفته شد که به دلیل قدرت تخمینی پایین آن از فرمولها حذف گردید. آنالیز یافته ها با استفاده از نرم افزار SPSS انجام گردید.

### نتایج

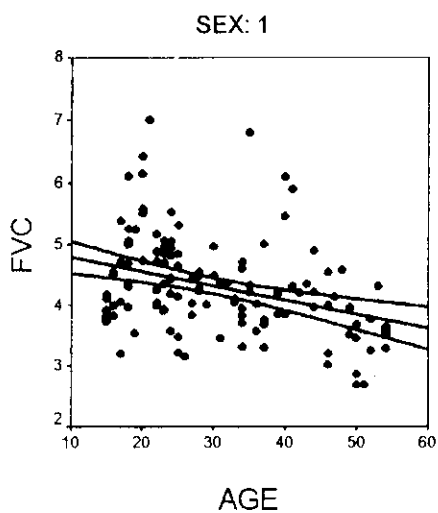
در این تحقیق ۲۹۰ نفر بالغ سالم غیر سیگاری در دامنه سنی ۱۵ تا ۵۵ ساله ساکن شهر یزد مورد بررسی قرار گرفتند که ۱۵ نفر (۵/۱٪) قادر به انجام تست بر اساس استانداردهای ATS نبودند. از ۲۷۵ نفر باقیمانده ۱۲۸ نفر مرد (۴۶/۵٪) و ۱۴۷ نفر زن (۵۳/۵٪) بودند. تمام پاسخ های افراد به سئوالات پرسشنامه استاندارد<sup>(۱۳)</sup> در مورد بیماریهای ریوی منفی بود.

جدول ۱: تجزیه و تحلیل توصیفی متغیرها در مردان و زنان

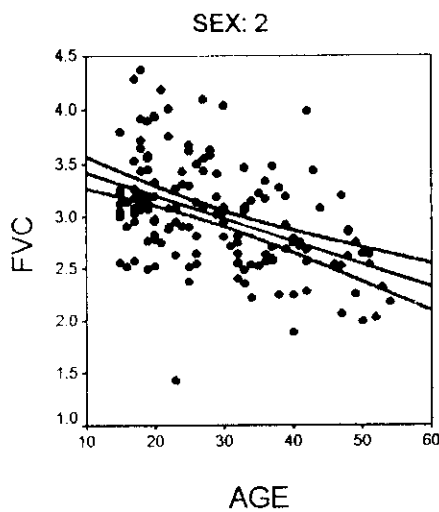
جنس	متغیرها	میانگین	انحراف معیار	مقادیر حداقل	مقادیر حداکثر	فاصله اطمینان ۹۵٪ حداقل	حداکثر
مرد	سن	۳۰/۴۱	۱۱/۷۳	۱۵	۵۴	۲۸/۳۵	۳۲/۴۶
	قد	۱/۷۲	۰/۰۶۷	۱/۵۰	۱/۸۸	۱/۷۰	۱/۷۳
	وزن	۷۳/۱۶	۱۵/۹۶	۴۲	۱۴۸	۷۰/۳۷	۷۵/۹۶
زن	سن	۲۸/۹۵	۱۰/۸۵	۱۵	۵۴	۲۷/۱۸	۳۰/۷۲
	قد	۱/۵۶	۰/۰۶۴	۱/۴۲	۱/۷۴	۱/۵۵	۱/۵۷
	وزن	۶۴/۲۱	۱۳/۷۸	۴۰	۱۱۵	۶۱/۶۹	۶۶/۴۶



نمودار ۱: پراکندگی FEV1 بر حسب سن در مرد (۱) و زن (۲)

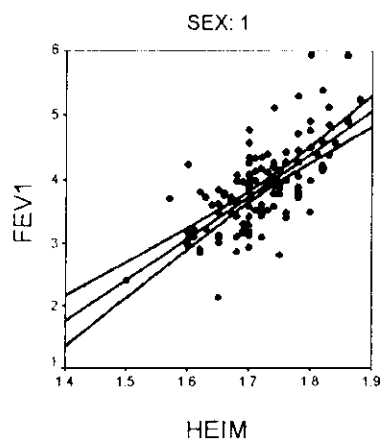


Rsq = 0.1217

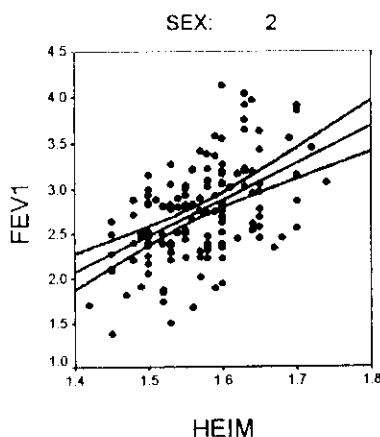


Rsq = 0.2141

نمودار ۲: پراکندگی FVC بر حسب سن در مرد (۱) و زن (۲)

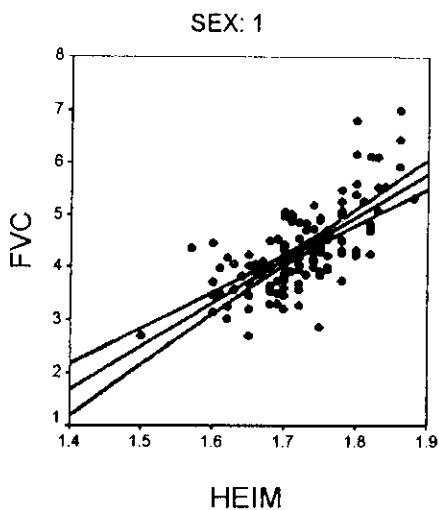


Rsq = 0.4693

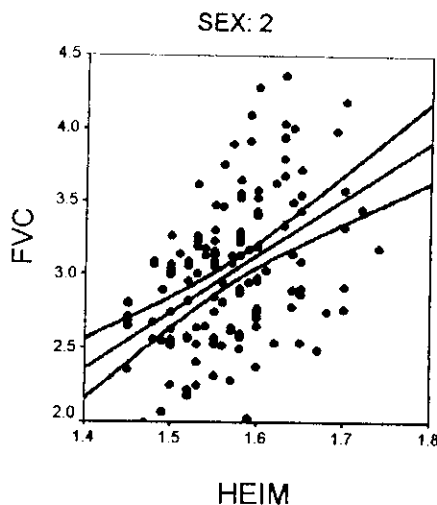


Rsq = 0.2488

نمودار ۳: پراکندگی FEV1 بر حسب قد در مرد (۱) و زن (۲)

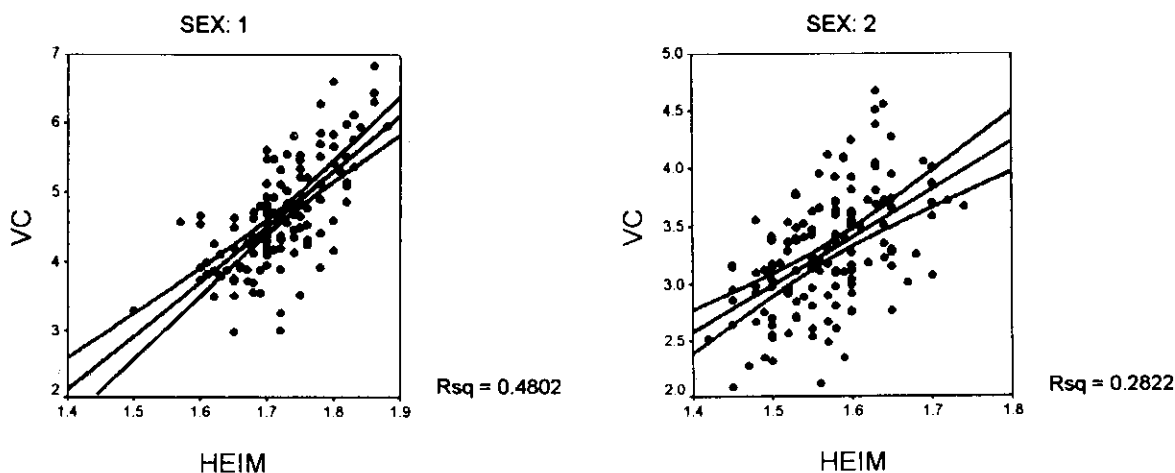


Rsq = 0.4882



Rsq = 0.2368

نمودار ۴: پراکندگی FVC بر حسب قد در مرد (۱) و زن (۲)



نمودار ۵: پراکنندگی VC بر حسب قد در مرد (۱) و زن (۲)

با توجه به ضریب های رگرسیونی مشخص شد که کلیه حجم های ریوی در مردان بیشترین ارتباط را با توان دوم قد دارد اما در زنان این ارتباط با توان اول قد بیشتر است. به علت این ارتباط با توان دوم قد ضریب های رگرسیونی برای VC/HT2, FVC/HT2/ FEV1/HT2 نیز محاسبه شدند زیرا احتمال می رفت که مدل های دو بعدی این مقادیر در مقابل سن، حجم ها و ظرفیت های اسپرومتریک را بهتر تخمین بزنند (جدول ۲ و ۳).

با توجه به ضریب های رگرسیونی مشخص شد که کلیه حجم های ریوی در مردان بیشترین ارتباط را با توان دوم قد دارد اما در زنان این ارتباط با توان اول قد بیشتر است. به علت این ارتباط با توان دوم قد ضریب های رگرسیونی برای

جدول ۲: ضرایب رگرسیونی متغیرها برای حجمهای ریوی در مردان

متغیرها	قد			توان دوم قد			سن		
	عدد ثابت	ضریب رگرسیون	Sig	عدد ثابت	ضریب رگرسیون	Sig	عدد ثابت	ضریب رگرسیون	Sig
FEV1	-۷/۵۰۵	۶/۶۱۸ R=۰/۶۸۵	<۰/۰۰۱	-۱/۸۵۹	۱/۹۳۶ R=۰/۶۸۹	۰/۰۰۱	۴/۵۴۵	-۰/۰۲۱۶ R=۰/۳۸۸	۰/۰۰۱
FVC	-۹/۷۷۲	۸/۱۸۲ R=۰/۶۹۹	<۰/۰۰۱	-۲/۸۱۰	۲/۴۰۰ R=۰/۷۰۴	۰/۰۰۱	۵/۰۲۷	-۰/۰۲۳۵ R=۰/۳۴۹	۰/۰۰۱
VC	-۹/۰۵۲	۷/۹۷۲ R=۰/۶۹۳	<۰/۰۰۱	-۲/۲۵۶	۲/۳۳۸ R=۰/۶۹۸	۰/۰۰۱	۵/۱۷۲	-۰/۰۱۶۱ R=۰/۲۴۳	<۰/۰۰۱

جدول ۳: ضرایب رگرسیونی متغیرها برای حجمهای ریوی در زنان

متغیرها	قد			توان دوم قد			سن		
	عدد ثابت	ضریب رگرسیون	Sig	عدد ثابت	ضریب رگرسیون	Sig	عدد ثابت	ضریب رگرسیون	Sig
FEV1	-۳/۵۶۲	۴/۰۲۷ R=۰/۴۹۹	۰/۰۰۱	-۰/۳۸۵	۱/۲۷۴ R=۰/۴۹۷	۰/۰۰۱	۳/۴۴۴	-۰/۰۲۰۶ R=۰/۴۲۷	۰/۰۰۱
FVC	-۳/۰۴۰۵	۳/۸۷۵ R=۰/۴۸۷	۰/۰۰۱	-۰/۰۰۳۹	۱/۲۲۱ R=۰/۴۸۳	<۰/۰۰۱	۳/۶۴۳	-۰/۰۲۲۰ R=۰/۴۶۳	۰/۰۰۱
VC	-۳/۲۲۶	۴/۱۴۷ R=۰/۵۳۱	<۰/۰۰۱	-۰/۰۰۴۵	۱/۳۱۱ R=۰/۵۲۹	<۰/۰۰۱	۳/۸۷۵	-۰/۰۲۰۹ R=۰/۴۴۸	<۰/۰۰۱

حاضر از روش نمونه گیری خوشه ای از جمعیت یک شهر و پرسشنامه کاملاً استاندارد شده ATS<sup>(۱۳)</sup> و اسپرومتر و روش انجام اسپرومتری استاندارد ATS (۹-۸) استفاده شده است. بنابراین باید یافته های مطالعه حاضر تا حد زیادی به دور از تورش (Bias) باشد و بتوان از آنها در تخمین مقادیر طبیعی اسپرومتریک جامعه ایرانی استفاده نمود. پس از به دست آوردن فرمولهای تخمین برای افراد مورد مطالعه، با استفاده از فرمولها مقادیر FEV1، FVC، برای یک مرد ۴۰ ساله با قد ۱۷۰ سانتی متر و یک زن ۴۰ ساله با قد ۱۶۰ سانتی متر به دست آمده و با نتایج مطالعات دیگر مقایسه شدند که نتایج در تابلوهای ۲ و ۳ آمده است.

همانگونه که در این تابلوها مشاهده می شود مقادیر FEV1 در زنان و مردان جامعه مورد مطالعه پس از سوئدی ها و نژاد قفقازی و برابر با نوموگرام ویتالوگراف (انگلیسی ها) قرار دارد و از دیگر کشورهای آسیایی مثل چین، هند و به ویژه پاکستان بیشتر است. مقادیر FVC در زنان و مردان جامعه مورد مطالعه نیز تقریباً همین رتبه را داراست با این تفاوت که اختلاف آن با نژادهای دیگر آسیایی غیر محسوس تر است. علت این بیشتر بودن مقادیر FEV1 نسبت به FVC در جامعه مورد مطالعه به درستی بر ما روشن نشد. مقادیر حجم ها و ظرفیت های ریوی در زنان و در مردان جامعه مورد مطالعه در مقایسه با مطالعه مسجیدی و همکاران<sup>(۱۲)</sup> کمتر بود که شاید به دلیل اختلاف روش نمونه گیری (جمعیت مورد مطالعه مسجیدی از پرسنل بیمارستانی و دانشجویان پزشکی بوده است - ارتباط شخصی) و یا اختلاف در شهر مورد مطالعه باشد. همین موضوع لزوم بررسی های مشابه در جمعیت های دیگر ایرانی را آشکار می سازد. باید متذکر شد که مطالعات بعدی با حجم های بیشتر نمونه برای مقایسه و نتیجه گیری نهایی در مورد جامعه ایرانی بسیار ضروری به نظر میرسد.

در مرحله آخر بهترین فرمولهای تخمین (Prediction Equation) برای ظرفیت های ریوی در هر دو جنس با توجه به محاسبات پیشنهاد گردید.

### تابلوی ۱: فرمولهای استاندارد مرجع برای مردان و زنان شهر یزد

**Total : 275**  
**Male : 128**  
**Age : 15-54 Mean : 30.41 ± 11.73**  
**Height : 1.50 - 1.88 Mean : 1.72 ± 0.067**  
**FEV1 = -6.196-0.0147 Age + 6.117 HT (R=0.732)**  
**FVC = -8.450 - 0/0148 Age + 7.675 HT (R=0.731)**  
**VC = -8.398-0.0073 Age + 7.728 HT (R=0.701)**

**Female : 147**  
**Age : 15-54 Mean : 28.95 ± 10.85**  
**Height : 1.42-1.74 Mean : 1.56 ± 0.64**  
**FEV1 = -2.284-0.0168 Age + 3.523 HT (R= 0.606)**  
**FVC = -1.66-0.0184 Age + 3.321 HT (R= 0.618)**  
**VC = -1.936 - 0.0170 Age + 3.637 HT (R= 0.641)**

### بحث

فرمولهای تخمین (Prediction) برای تست های ریوی هم از نظر بالینی و هم از نظر تحقیقات اپیدمیولوژیک اهمیت بسیاری دارند. در حال حاضر در کشور ما مقادیر اسپرومتریک به دست آمده از آزمایش افراد ایرانی با مقادیر تخمینی فرمولهای مطالعات خارجی مقایسه می شود، که این امر ممکن است خطای بسیار زیادی به همراه داشته باشد<sup>(۱۱)</sup>. عده ای معتقدند که این تفاوت در مقادیر طبیعی ظرفیتهای ریوی در نژادهای مختلف را نمی توان به اختلاف سن، قد و وزن متفاوت این نژادها نسبت داد<sup>(۱۴)</sup> و ممکن است این اختلاف ناشی از دخالت عواملی از قبیل فاکتورهای ژنتیک، ساختار فیزیکی بدن در یک نژاد، ارتفاع محل زندگی و میزان فعالیت فیزیکی در آن جامعه باشد<sup>(۱۵)</sup>. یافته هایی که برای به دست آوردن فرمولهای تخمین از آنها استفاده می شود باید با روشهای کاملاً دقیق و استاندارد به دست آمده باشند<sup>(۱۶)</sup>. در مطالعه

تابلوی ۲: مقایسه نژادهای مختلف را با در نظر گرفتن مرد ۴۰ ساله با قد ۱۷۰ سانتیمتر نشان می دهد.

Man , Age 40 , Height 170			
Ethnic Group	Reference	FVC/Litre	FEV/Litre
Swedish	Berglund, et al Acta.Medical. Scan.1963	4.96	3.88
European	Cotes, et al Br.Med.J.1966	4.37	3.51
American Caucasian	Morris, et al ARRD.1971	4.62	3.51
Chinese	Crapo, et al DaCosta, et al ARRD, 1971	4.96 3.77	3.87 2.71
Zimbabwe	Cookson, etal Br.J.Dis.Chest.1976	3.63	3.13
Indian	Miller , et al ARRD, 1970	3.45	2.84
Ethiopian	Mengesh, et al Thorax,1985	4.35	3.52
Pakistani	Williams, et al Thorax,1978	3.89	2.98
Vitalograph Iranian	Kamburoff 1972 مسجدی . محمدرضا . ۱۳۶۷	4.64 4.66	3.70 3.8

تابلوی ۳: مقایسه نژادهای مختلف را با در نظر گرفتن زن ۴۰ ساله با قد ۱۶۰ سانتیمتر نشان می دهد.

Man , Age 40 , Height 160			
Ethnic Group	Reference	FVC/Litre	FEV/Litre
Swedish	Berglund, et al Acta.Medical. Scan.1963	3.14	2.94
American Caucasian	Morris, et al ARRD.1971	3.89	2.67
Chinese	Crapo, et al ARRD 1981	3.40	2.87
Chinese	DaCosta, et al ARRD, 1971	2.61	2.25
Zimbabwe	Cookson, etal Br.J.Dis.Chest.1976	2.77	2.37
Indian	Miller , et al ARRD, 1970	2.67	2.11
Ethiopian	Mengesh, et al Thorax,1985	3.11	2.45
Pakistani	Williams, et al Thorax,1978	2.74	2.05
Vitalograph Iranian	Kamburoff 1972 مسجدی . محمدرضا . دارو و درمان ۱۳۶۷	3.24 3.30	2.68 2.76

References

- 1- Permutt S, Chester E, Anderson W, Cugwell D, Petty TL, Sharp JT. *Office spirometry in clinical practice. Statement of the American College of Chest physician's Committee on clinic and office pulmonary function testing.* Chest 1978; 74: 298.
- 2- Buist SA. *Standardization of spirometry.* (Editorial). Am Rev Resp Dis 1987; 136: PP: 1073-1074.
- 3- Laszlo G. *Standardized lung function testing.* Thorax 1984; 39: PP: 881-886.
- 4- Morris JF, Koski A, Johnson LC. *Spirometric standards for healthy nonsmoking adults.* Am Rev Resp Dis 1971; 103: PP: 57-67.
- 5- Kanner RE, Morris AH, eds. *Clinical pulmonary function testing: a manual of uniform laboratory procedures for the intermountain area.* Salt Lake City: Intermountain thoracic Society, 1975.
- 6- Permutt S, Chester E, Anderson W, Cugwell D, Petty TL, Sharp JT. *Office spirometry in clinical practice. statement of the American College of chest physician's Comittee on clinic and office pulmonary function testing.* Chest 1978 ;74. 298.
- 7- Gardner RM, et al. *Snowbird workshop on standardization f spirometry: a statement by the American Thoracic Society.* Am Rev Resp Dis, 1979; 119: PP: 831-8.
- 8- American thoracic Society. *Lung function testing.* Selection of reference values and interpretative strategies Am Rev Resp Dis 1985, 144; PP: 1202-18.
- 9- American thoracic Society. *Standardization of spirometry.* 1987 update. Am Rev Resp Dis 1987; 136: PP: 1285-98.
- 10- Schoenberg JB, Beck GJ, Bouhuys A. *Growth and decay of pulmonary function in healthy blacks and whites.* Respir physiol 1978; 33: PP: 367-93.
- 11- Glindmeyer HW. *Predictable confusion.* J Occup Med 1981; 23: PP: 845-9.
- ۱۲- مسجدی محمدرضا، فقیهی امیر حسین، جانسون داگلاس سی. *اندازه گیری اعداد استاندارد اسپیرومتري نزد افراد سالم غير سيگاري.* دارو و درمان ۱۳۶۷، ۵۷: مصص: ۱۵-۵.
- 13- Recommended Respiratory Disease Questionnaires for Use with Adults and children in Epidemiological Research. American thoracic Society - Division of lung Diseases, National heart, Lung and Blood Institute 1978 documented questionnaire. Epidemiology Standardization project; 1978: PP: 7-52.
- 14- Oscherwitz M, Edlaviteh SA, Baker TR, Jorboe T. *Differences in pulmonary Function in Various Racial Groups.* Am J Epidemiology 1972; 96; PP: 319-27.
- 15- Mangesha YA, Mekonnen YY. *Spirometric lung function tests in Normal Non - smoking Ethiopian Men and Women.* thorax 1985; 40; PP: 465-8.
- 16- Crapo RO, Morris AH, Gardner RM, Reference. *Spirometric Values Using Techniques and Equipment that Meet ATS Recommendations.* Am Rev Resp Dis 1981; 123: PP: 659-64.