(مقالهٔ پژوهشی)

سنجش ارتباط ایندکس بالینی BODE با ظرفیت‌های دینامیک ریوی و پروفایل آمادگی هوازی بیماران آسم مزمن چاق

فرزاد ناظم[1*]، بهزاد کشاورز[2]، عطیه ناظم[3]

۱-دانشیار گروه علوم ورزشی.
۲-متخصص بیماری های داخلی.
۳-کارشناسی فیزیوتراپی.

۱- گروه فیزیولوژی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، همدان، ایران.
۲-گروه داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران.
۳- دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

* نویسندهٔ مسؤول:
فرزاد ناظم؛ دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، همدان، ایران.
تلفن:۰۰۹۸۹۱۸۱۱۱۷۹۱۱
Email:

چکیده

زمینه و هدف: نقش ایندکس BODE شامل پارامترهای BMI، FEV_1، DSI و ظرفیت ورزشی(۶ دقیقه راه رفتن) در پیش‌بینی مرگ و میر، ابقاء زندگی، دوره بستری، میزان تشدید یا بهبود بیماری و تاثیر مداخلات توان‌بخشی بیماران تنفسی آشکار شده است. اما وابستگی این ایندکس با عوامل اسپیرومتری و پروفایل آمادگی هوازی بیماران آسم مزمن چاق پیکر مشخص نمی‌باشد.

روش بررسی: ۲۷ مرد میان سال مبتلا به آسم مزمن خفیف و متوسط با دامنهٔ سنی ۳۳ تا ۵۴ سال و میانگین نمایه جرم بدن ۲/۶ ± ۳۱/۳۲ کیلوگرم بر مترمربع و ظرفیت عملی پایه ۰/۴۳± ۲/۷۲ لیتر در دقیقه داوطلبانه شرکت نمودند. سطح ضایعه و اندازهٔ تنگی نفس بر حسب دستورالعمل NYHA تعیین گردید. ظرفیت‌های دینامیک ریوی پایه به روش استاندارد KNUDSON و پروفایل آمادگی شامل $\Delta(Vo_2/HR)$، $\Delta(VO_2/WR)$ و VO_2peak بوسیله پروتکل ارگومتری YMCA تعیین شدند. ظرفیت ورزشی مطابق دستورلعمل ATS و سنجش ایندکس BODE نیز به روش Celli انجام گرفت.

یافته‌ها: پارامترهای تنفسی FVC، FEV_1، FEV_1/FVC، PEF% و $FEF_{25\%-75\%}$، شاخص‌های آمادگی و ظرفیت ورزشی وابستگی معنادار با امتیاز BODE نداشتند($p>$٪۵). اما FVC% پایه با شاخص کارسنجی $\Delta(VO_2/WR)$ ارتباط معناداری مشاهده گردید (p=٪۴۵ و r=٪۳۹).

نتیجه‌گیری: امتیاز ایندکس BODE در مردان میانسال مبتلا به آسم خفیف و متوسط احتمالا ابزار تشخیصی معتبر در مطالعه نیمرخ تغییرات ظرفیت‌های ریوی یا پروفایل هوازی آنان مناسب بنظر نمی‌رسد. با این حال،اعتبارسنجی امتیاز مولفه های BODE، جایگزینی پارامترهای جدید یااصلاح این ایندکس بالینی درجمعیت‌های بزرگتر بیماران آسم برونشیال مزمن چاق پیکر، به مطالعات تجربی بعدی نیازمندمی-باشد.

کلید واژگان: بیماران آسم خفیف و متوسط چاق، ایندکس BODE، ظرفیت‌های ریوی و پروفایل هوازی.

دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۷/۲۵ دریافت مقاله‌ی اصلاح‌شده: ۱۳۹۲/۵/۵ اعلام قبولی: ۱۳۹۲/۱۱/۱

مقدمه

بیماری‌های مزمن تنفسی موجب از کارافتادگی و بروز مرگ انسان‌ها در جوامع صنعتی و رو به رشد شده است. در این میان، آسم برونشیال با نشانه‌های انسداد یا التهاب مجاری هوا و بیش فعالی برونشیولی(AHP)، شایع‌ترین علایم اختلالات مزمن دستگاه تنفس بشمار می‌آیند (۱). بطوری که، نرخ فراوانی مبتلایان به آسم در مناطق مرکزی و شمالی ایران بالاتر از میانگین جهانی گزارش شده است. در مقابل، نقش برجستهٔ برنامه‌های بازتوانی غیر فارماکولوژیک از روند رو به کاهش برونکواسپاسم مجاری هوا و بهبود تظاهرات ریوی بیماران آسم حکایت دارد (۲).

شواهد علمی از یک سو، ارتباط زندگی ماشینی، فعالیت بدنی ناکافی و افزایش هزینه کالری روزانه را با سندرم چاقی بزرگسالی آشکار می‌کند (۳)، از سوی دیگر، پدیدهٔ اضافه وزن و چاقی شکمی، وقوع ریسک آسم و ناکارآمدی عملکرد ریه را در طیف سنی نوجوان و بزرگسال افزایش داده است (۴،۵).

در این زمینه مطالعات همه‌گیرشناسی از کاهش عوامل تنفسی FEV_1 وFVC به ازای ۰/۰۵ واحد افزایش نسبت محیط کمر به لگن (WHR) حکایت دارد (۴). گرچه سازوکار وابستگی سندرم چاقی و بیماری آسم بر کارایی تنفس متفاوت است اما هر دو از یک الگوی یکپارچه تبعیت می‌کنند (۶). زیرا برمبنای فرضیه مکانیکی لاتچ (Latch)، ظرفیت باقیماندهٔ عملی (FRC) با افزایش تودهٔ آدیپوسیت سفید در ناحیه شکم و قفسه سینه کاهش یافته و به دنبال افت کومپلیانس دیوارهٔ صدری و عضلات تنفسی، ERV نیز کاهش پیدا می‌کند. با این حال، بروز تظاهرات برونکواسپاسم برونشیولی، هایپراینفلاسیون، بیش فعالی مجاری هوا و تنگی نفس در هر یک از شرایط، چاق پیکری و بیماران آسم چاق پیکر یا بیماری COPD گزارش شده است (۷،۸،۹،۱۰،۱۱).

بطور کلی از جنبه بالینی، تشخیص دورهٔ تشدید بیماری و سنجش سطح ضایعه در مرحله مقدماتی ارزشیابی پزشکی صورت می‌گیرد. برای نمونهٔ گام نخست در غربالگری بیماری‌های ریوی، ارزیابی FEV_1، تنگی نفس یا تظاهرات AHP می‌باشد. البته سنجش اولیه این پارامترها کاملا پیچیدگی بروز نشانه‌های آسم را به‌عنوان یک ریسک فاکتور در بیماری‌های مزمن و حاد تنفسی آشکار نمی‌سازد بلکه به شیوه‌های غیرتهاجمی کارآمد نیاز هست. به بیان دیگر، در تشخیص علایم و ارزیابی کیفی بیماران تنفسی، پارامترهای دیگر مانند ترکیب بدن، فعالیت روزانهٔ بیمار، ظرفیت‌های دمی و تام ریه)، سوء تغذیه، تحمل ورزشی و ظرفیت عملی بیمار، زمان بستری در بیمارستان، برنامهٔ ورزشی منظم، هزینه اکسیژن فعالیت و دانسیته ریه معرفی شده است (۱۲،۱۳،۱۴،۱۵،۱۶،۱۷،۱۸،۱۹،۲۰،۲۱،۲۲). از این رو پژوهشگران برای پیش‌بینی درجهٔ شدت بیماری، اندازهٔ بهبودی یا از کارافتادگی بیماران تنفسی، شاخص‌های بالینی متعددی را ارایه کرده‌اند (۲۳،۲۴،۲۵).

در این میان سلی(Celli) و همکاران(۲۰۰۴) سیستم تشخیصی چند بعدی بنام ایندکسBODE را ارایه کرده است. این روش به‌عنوان یک ابزار پیش‌بینی بهبود عارضه تنفسی، چهار مولفه: درجه نارسایی عملکرد ریه (FEV_1)، تشخیص نشانگان تنگی نفس(DSI)، نمایه جرم بدن (BMI) و ظرفیت ورزشی بیمار را در بر می‌گیرد (۲۶). این شاخص به مراتب از مقیاس پیشنهادی موسسه طب ورزش آمریکا (ACSM) که درجه انسدادی مجاری هوا را برآورد می‌کند، کارآمدتر است (۲۷).

با این حال، گزارش‌های علمی، ارتباط خطی ایندکس BODE با مولفه‌های بالینی مداخله‌گر را نیز آشکار کرده است. برای نمونه اوگا (Oga) و همکاران برای پیش‌بینی مرگ ومیر یا شدت بیماری تنفسی، دو عامل ظرفیت ورزش و حالات تندرستی را مورد توجه قرار می‌دهند (۲۳).

در حالی که کاسا نوا (Casanova) پارامتر IC/TLC (۱۵) و ماراویس(Maravis) عامل سطح مقطع عضلات رانی را برای پیشگویی نرخ مرگ و میر بیماران COPD یا موسسهٔ پژوهشی ATS (American Thoracic Society)، دیس‌پنیا را عامل سنجش تکمیلی برای بیماران تنفسی توصیه می‌کنند (۷). برخی پژوهشگران نیز نسبت RV/TLC را به‌عنوان معیار تشخیص نشانگان هایپراینفلاسیون استاتیک (۲۸) یا ظرفیت عملی(۲۹،۳۰) را حساس‌تر از پارامترFEV_1 یا حالات سلامتی را در پیش-بینی ابقای زندگی بیماران COPD قلمداد کرده‌اند (۲۳). در این زمینه مطالعات کوته (Cote) نیز نیمرخ تغییرات هزینهٔ اکسیژن و ظرفیت ورزشی بیماران تنفسی هنگام پیاده-روی پیوسته یا تست دوی شاتل را مقیاسی برای تشخیص شدت ضایعه یا نقش برنامه‌های توانبخشی را خاطر نشان می‌سازد (۳۱). بنابراین در پرتو این پیشینه‌های علمی بویژه با ملاحظه نرخ فراوانی بیماران مبتلا به آسم مزمن در مناطق جغرافیایی مرکزی و شمالی و مناطقی از شهرهای صنعتی ایران، این مطالعه با هدف ارتباط ایندکس BODE با نیمرخ ظرفیت‌های ریوی و پروفایل هوازی در بیماران آسم چاق میان‌سال کم‌تحرک مورد بررسی قرار گرفت.

روش بررسی

در این مطالعه پیمایشی۲۷ مرد ۳۳ تا ۵۴ سال مبتلا به آسم برونشیال مزمن با درجات عارضه خفیف و متوسط از سه کلنیک تخصصی و فعال شهرستان ساوه با مشخصات دموگرافیک ۱/۶ ± ۹۳/۴ کیلوگرم وزن، نمایه جرم بدن ۲/۶ ± ۳۱/۳ کیلوگرم بر متر مربع و توزیع چربی اسکین فولد ۱/۴± ۲۹/۸ درصد تحت نظارت پزشکان معالج و متعاقب یک فراخوان محدود، داوطلبانه و به روش نمونه‌گیری آسان انتخاب شدند. بیماران با شرکت در دو تا سه نوبت کارگاه توجیهی با فرایند طرح مانند کیفیت مانور تنفسی، شیوه پدال‌زنی و آزمون پیاده‌روی آشنا شدند و با رعایت محرمانه بودن اطلاعات پزشکی بیمار و ملاحظات اخلاقی، رضایت-نامه شرکت در طرح را تکمیل کردند. سپس پروتکل استاندارد ارگومتری YMCA روی چرخ کارسنج مدل تنتوری فنلاند با سرعت ۵۵ـ۵۰ دور در دقیقه چرخ لنگر و میانگین شدت کار ۱۴± ۴۲ درصد حداکثر هزینه اکسیژن ذخیره ($Vo_{2Reserve}$) در محیطی با دمای ۲۴ــ۲۲ درجهٔ سانتی‌گراد و رطوبت ۵۱ـ۴۹ درصد اجرا گردید.

ابتدا دو تا سه دقیقه برنامهٔ گرم کردن روی چرخ کارسنج ثابت با بار ۲۵ وات و سپس برنامهٔ اصلی ارگومتری در پنج مرحله ۳ دقیقه‌ای با بار فزاینده ۲۰ تا ۲۵ وات (دامنهٔ ۵۰ تا ۱۷۵ وات) تا رسیدن به آستانه ایمن ظرفیت ورزشی معادل ۸۰ درصد ضربان قلب ذخیره انجام گرفت. ظرفیت عملی پایه (Vo_{2Peak}) به روش YMCA (۳۲) و هزینهٔ اکسیژن در مراحل چهارم و پنجم کارسنجی به دو شیوهٔ ACSM و وازرمن (۳۳) تعیین گردید (جدول۳). پارامتر-های فشار خون، درصد Sao_2(اکسی متر)، شاخص تنگی نفس یا دیس‌پنیا (مقیاس ۱۰ رتبه‌ای بورگ) و ضربان قلب پدال‌زنی(تله‌متری پولار) مطابق رابطهٔ خطی رگرسیونی زیر تعیین شدند:

$$Vo_{2Peak\ (ACSM)} = Vo_{2SM2} + [\mathbf{b}(HRmax - HR_2)]$$

$$\mathbf{b} = Vo_{2SM2} - :(Vo_2 - HR) \leftarrow \text{شیب خط}$$

$$Vo_{2SM1} / HR_2 - HR_1$$

همچنین در این مطالعه از نسبت $\Delta(VO_2/WR)$ برای سنجش تحمل ظرفیت ورزشی بیمار استفاده شد .این پارامتر بالینی و غیر تهاجمی، شیب خطی تغییرات هزینهٔ اکسیژن عضلات اسکلتی فعال را متناسب با بار کار(وات) نشان می-دهد (۳۴) و معمولا زیر آستانه لاکتات با بهرهٔ تنفسی (RQ <1) رخ می‌هد (۳۵). این نسبت در بیماران تنفسی هنگام کار زیر بیشینه، افراد ناآماده یا کم‌تحرک پایین‌تر از همتایان

سالم یا ورزیده (۸/۵-۱۱ ml/min/w) گزارش شده است (۳۶).

شاخص دیگر، پروفایل آمادگی هوازی $\Delta(VO_2/HR)$ بودکه ظرف ۵ دقیقه ارگومتری و برحسب دامنهٔ الگوی تغییرات زیر بیشینه، ضربان قلب و هزینهٔ اکسیژن تحت بازدهٔ کاری ۱۵۰ و۱۷۵ وات تحت شرایط فیزیومتابولیک استیدی- استیت (Steady State) تعیین گردید. هنگامی که شیب خطی تغییرات VO_2 در دامنه بار کار معین ارگومتری سیر نزولی می‌یابد، فرکانس فزایندهٔ ضربان قلب فراتر از نیازهای متابولیک عضلات فعال رخ می‌دهد؛ بدین معنا که الگوی دگرگونی ضربان قلب هم سنگ با تغییرات $\Delta(VO_2$ نبوده و این بی توازنی فیزیومتابولیک میان ضربان قلب و اکسیژن مصرفی، احتمالا از وقوع ناسازگاری مرکزی (میوکارد) یا محیطی (عضلات اسکلتی) در جذب اکسیژن ناکافی از گردش خون سیستمیک بیماران آسم برونشیال حکایت دارد (۳۷،۳۸) به-طوری که در این شرایط، عضلات پا برای تامین سوخت شیمیایی به متابولیسم گلیکولیز وابسته می‌شود و بدین ترتیب ارگانیسم با آستانه بالاتر لاکتات مواجه می‌گردد.

ایندکس BODE با مجموع چهار مولفهٔ BMI ، DSI، FEV_1 % و ظرفیت ورزشی بیمار با دامنهٔ ارزش‌گذاری صفر تا ده، به شیوه جدول Celli محاسبه گردید (۲۶). شاخص دیس‌پنیا (DSI) نیز شامل پنج گزینه دربارهٔ وضعیت تنفسی بیمار هنگام انجام فعالیت‌های فیزیکی گوناگون روزانه با دامنهٔ ارزش‌گذاری صفر تا چهار برآورد شد. به‌علاوه، ظرفیت ورزشی بر مبنای مسافت پیوده شده و راندمان کار بر حسب وزن بدن ظرف ۶ دقیقه پیاده‌روی مداوم در سالن ژیمناستیک و در مسیر مستقیم ۳۰ متر در دو نوبت همراه با تشویق کلامی، مطابق با دستورالعمل ATS بدست آمد (۳۹). پارامترهای ریوی در شرایط BTPS و در محیط ۹۹۵ متر از سطح دریا، با دستگاه اسپیروگرام MINISIPIN ساخت شرکت ایتالیا شامل ظرفیت حیاتی مؤثر(Forced Vital Capacity)، حجم بازدم فعال در ثانیه اول (Forced Expiratory Volume in first second)، نسبت حجم بازدمی فعال در ثانیه اول به ظرفیت حیاتی مؤثر (FEV_1/ FEV)، حداکثر جریان بازدمی (Peak Expiratory flow rate) و جریان بازدمی بیشینه در۵۰ درصد ظرفیت حیاتی(Forced Expiratory $flow_{25\%\text{-}75\%}$) مطابق با دستورالعمل‌های ATS/ERS و به روش استاندارد کانودسون (Knundson) اندازه‌گیری شدند (۴۰،۴۱). بیمار هنگام مانور دم و بازدم از کلیپس بینی و قطعهٔ دهانی استرلیزه استفاده می‌کرد و دستگاه اسپیروگرام روزانه قبل از شروع هر مانور تنفسی با سیلندر ۳ لیتری کالیبره می‌شد .

معیارهای ورود آزمودنی‌ها عبارت بود از: نمایه جرم بدن بالاتر از ۳۰ kg/m^2، وضعیت هیدراسیون بیماران ظرف۲ ماه اخیر با دامنه نوسان کاهش وزن ۱تا ۲ کیلوگرم، پیشینهٔ ۵ سال ابتلا به آسم مزمن پایدار، درجهٔ ضایعهٔ خفیف و متوسط آسم مطابق استاندارد موسسهٔ ملی ریه و قلب آمریکا (۰/۶۰ ≤ PEF, FEV_1 ≤ ۰/۸۰) با درجهٔ تغییر-پذیری این دو پارامتر ریوی از صبح تا عصر به ترتیب کمتر و بیشتر از ۲۰ درصد (۴۲،۴۳)، عدم مصرف داروی آنتی-بیوتیک، بتا آگونیست و مواد کورتیکوستروییدی یا مشتقات کافئینی تا ۶ ساعت قبل اسپیرومتری، ۸ ساعت خواب شبانه. شرایط خروج نمونه از مطالعه شامل بیماری‌های قلبی-عروقی یا کلیوی، نارسایی اسکلتی عضلانی، سندرم متابولیک، پرفشار خونی، استعمال دخانیات در یک سال گذشته، ناتوانی در اجرای مانور دم عمیق و تغییر دوز یا نوع دارو خارج از تجویز پزشک می‌باشد. در این میان، حجم کم نمونه‌ها، گزینش داوطلبانه و غیر تصادفی، عدم برآورد کالری روزانه، سنجش غیر مستقیم ظرفیت عملی (عدم دسترسی به دستگاه اتوآنالایزور گازهای تنفسی vo_2 vco_2, و امکان بروز شوک شدید ریوی هنگام ارگومتری و استفاده بیمار از حفاظ دهانی) و کاربست ایندکس BODE

برای بیماران آسم مزمن چاق پیکـر از محـدودیت‌هـای این مطالعه است.

پس از بررسی توزیع طبیعی هر یک از پارامترهای تنفسـی، ایندکس BODE ، نمایه جرم بدن و شـاخص‌هـای آمـادگی هوازی بیماران با آزمون کولموگروف اسـمیرنوف ($z \leq 1.05$ ،$p \geq .21$) ارتبـاط متغیرهـا بوسـیله قاعده همبستگی پیرسون بوسـیله نـرم‌افـزار آمـاری Spss نسخه ۱۶ در سطح پذیرش ۵ درصد، آنالیز گردید.

یافته‌ها

مشخصات دموگرافیک و بالینی بیمـاران تحـت مطالعـه در جدول(۲) آمده است. همانگونه که در جدول۳ می‌بینیـد در مدل رگرسیون خطی، همبسـتگی معنـاداری میـان ایندکس BODE با هر یک از شاخص‌های اسـپیرومتری یـا آمـادگی هوازی بدست نیامد (p>٪۵). با این حال شاخص کارسنجی $\Delta(VO_2/HR)$ و نسـبت FVC بیمـاران آسـم چـاق پیکـر، رابطـهٔ معنـاداری داشـتند (SEE=٪۷۴، p=٪۴۵ ، r=٪۳۹) (شکل۱).

جدول۱: مختصات چهارگانه ایندکس BODE برای بیماران تنفسی تحت مطالعه

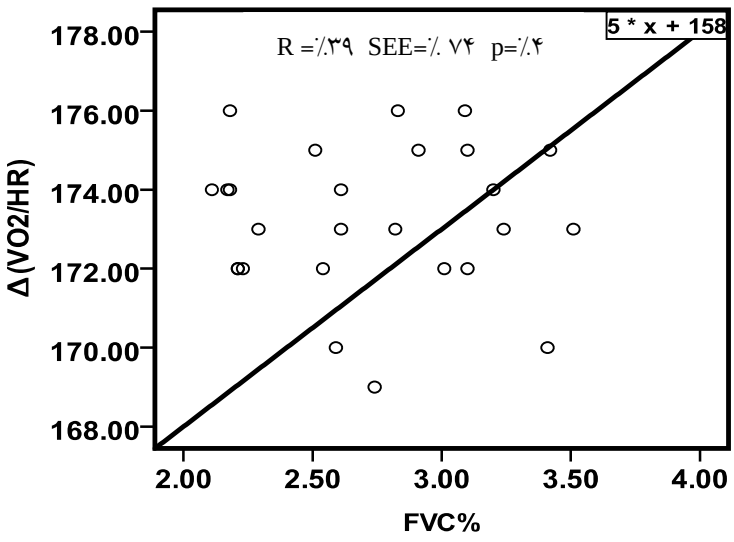
	۰	۱	۲	۳
FEV_1 %pred	≥۶۵	۵۰-۶۴	۳۶-۴۹	≤۳۵
6MWD(m)	≥۳۵۰	۲۵۰-۳۴۹	۱۵۰-۲۴۹	≤۱۴۹
MMRC	0-۱	۲	۳	۴
BMI($kg.m^{-2}$)	>۲۱	≤۲۱		

جدول۲: مشخصات اسپیرومتری، شاخص‌های هوازی و امتیاز BODE در بیماران آسمی میانسال چاق (۲۷نفر)

متغیر	میانگین	انحراف از میانگین (SEM)	دامنه	حداقل	حداکثر
سن (سال)	۴۲/۰۳	۱/۱۵	۲۱	۳۳	۵۴
وزن (کیلوگرم)	۹۳/۵۹	۱/۶۸	۳۱	۷۸	۱۰۹
نمایه جرم بدن (kg/m^2)	۳۱/۳۲	۰/۵۱	۱۰/۴	۲۶	۳۶/۴
FVC(%)	۷۵/۸۹	۱/۲۸	۲۱/۸	۶۵/۴	۸۷/۲
FEV_1(%)	۷۱/۰۴	۱/۱۷	۲۵/۱۰	۵۶/۱۰	۸۱/۲۰
PEF(%)	۷۲/۲۴	۱/۵۴	۲۶/۸۰	۶۲/۸	۸۸/۲۰
FEV_1/ FEV	۶۶/۶۲	۱/۰۰۶	۱۹/۸۰	۵۸/۴	۷۸/۲
امتیاز ایندکس BODE	۱/۰۰۲	۰/۰۶۶	۱/۲۵	۰/۵۰	۱/۷۵
Vo_{2Peak} (لیتر در دقیقه)	۲/۷۲	۰/۰۸۴	۱/۴۰	۲/۱۱	۳/۵۱
مسافت پیاده‌روی (متر)	۵۴۹/۲	۸/۹	۱۸۶	۴۶۳	۶۴۹
بازده راه رفتن (km/kg)	۵۱/۳۵	۱/۰۰۷	۲۲/۱۶	۴۱/۳۹	۶۳/۵۵
$\Delta(VO_2/WR)$; (ml/min/w)	۹/۸۶	۰/۱۵	۲/۷۰	۸/۹۰	۱۱/۶۰
$\Delta(VO_2/HR)$; (ml/min)	۵۵/۹۷	۱/۳۹	۲۵/۸	۴۳/۴	۶۹/۲

جدول۳: همبستگی ایندکس BODE با پارامترهای تنفسی و شاخص آمادگی هوازی بیماران تحت مطالعه

متغیر	اندازه همبستگی (R)	امتیازBODE / انحراف معیار پیش‌بین	سطح معناداری	CV(%) تغییرپذیری
۱ـ عوامل اسپیرومتری				
FVC (%)	۰/۰۵	۳/۸۷	۰/۷۹	۸/۸۱
FEV_1(%)	۰/۲۳	۳/۴۴	۰/۲۴	۸/۶۱
FVC/ FEV_1	۰/۱۱	۳/۰۱	۰/۵۸	۷/۸۵
PEF(%)	-۰/۲۲	۴/۵۲	۰/۲۷	۱۱/۰۷
$FEF_{25\% -75\%}$	۰/۳۰	۳/۵۲	۰/۱۳	۹/۷۲
۲ـ شاخص‌های هوازی				
ظرفیت عملی(**لیتر در دقیقه**)	۰/۲۸	۰/۲۴	۰/۱۶	۱۶/۰۶
مسافت پیاده‌روی (متر)	۰/۲۴	۲۶/۱۲	۰/۲۲	۸/۴۶
راندمان کار (km/kg)	-۰/۰۸	۳/۰۲	۰/۶۹	۱۳/۵۵
$\Delta(VO_2/WR)$	۰/۰۷۳	۰/۴۶	۰/۷۲	۸/۰۲
$\Delta(VO_2/ HR)$	۰/۲۴	۴/۰۷	۰/۲۲	۱۲/۹۶



شکل۱: مدل رگرسیون خطی شاخص آمادگی هوازی و نسبت FVC بیماران آسم مزمن چاق پیکر

بحث

در اغلب یافته‌های همه‌گیرشناسی، ایندکس BODE از جنبه کارکرد دستگاه‌های قلبی ـ تنفسی یا ارزیابی شدت ضایعه یا سطح بهبودی بیماری، یک ابزار تشخیصی برای بیماران COPD معرفی شده است (۳۱،۴۱). اما یافته‌های جدول۳ ارتباط معنی‌داری میان پارامترهای اسپیرومتری و پروفایل هوازی بیماران میانسال چاق و کم تحرک مبتلا به بیماری آسم با مجموع امتیاز BODE را نشان نمی‌دهد و فقط نسبت FVC پایه همبستگی منفی قابل ملاحظه‌ای با پارامتر ارگومتری $\Delta(VO_2/WR)$ داشت. در یافته‌های ما ارتباط معناداری میان دیگر عوامل ریوی FEV_1 %، FVC %، PEF %، یا عوامل کارایی دستگاه قلبی تنفسی (Vo_2Peak) هنگام فعالیت ارگومتری استاندارد و ظرفیت تحمل ورزش (۶ دقیقه راه رفتن مداوم) با امتیاز ایندکس یاد شده بدست نیامد. اینجا باید خاطر نشان کرد که در مطالعه حاضر، نقش هر یک از سه مولفه $\Delta(VO_2/WR)$، $\Delta(VO_2/HR)$ یا ظرفیت ورزشی به عنوان نشانگرهای موثر فیزیولوژیک، پروفایل تغییرات ضربان قلب و هزینه اکسیژن هنگام ارگومتری بیماران میانسال مبتلا به آسم مزمن برونشیال خفیف و متوسط را نشان داد. بدین معنا که این بیماران کم‌تحرک چاق پیکر، به دلیل روند افت در % FEV_1، FEV_1/FVC و Vo_2Peak، فرکانس ضربان قلب بیشتر از سطح نیازهای متابولیک عضلات اسکلتی فعال هنگام ارگومتری رخ می‌دهد و در این حالت امکان نارسایی در کارایی گردش خون سیستمیک یا مکانیک تهویه وجود دارد (۳۳).

از سوی دیگر، در پیشینه‌های علمی وابستگی میزان بهبود ظرفیت ورزشی و راندمان تنفسی با کاهش امتیاز ایندکس BODE در بیماران حاد تنفسی متعاقب برنامه‌های توان‌بخشی یا دارودرمانی، گزارش شده است. شواهد علمی دیگر نیز از ارتباط مؤلفه‌های این ایندکس بالینی با عوامل اسپیرومتری، تحمل ورزشی، از کار افتادگی یا کیفیت زندگی این بیماران حکایت دارد. با این حال از جنبهٔ ارزیابی شدت ضایعه دستگاه تنفس، ارزش‌های کمی مؤلفه‌های DSI و FEV_1 بیماران COPD به مراتب بالاتر از همتایان مبتلا به آسم (خفیف و متوسط) گزارش می‌شود. در حالیکه آنها از ظرفیت ورزشی یا پروفایل هوازی پایین برخوردارند. بنابراین مجموع امتیاز ایندکس BODE بیماران آسمی معمولا پایین‌تر از همتایانشان با عارضه COPD بنظر می‌رسد (۴۴).

از سوی دیگر، شواهد علمی نشانگان پاتولوژیک مشترک میان بیماری‌های آسم و COPD مانند دیس‌پنیا، غلظت نشانگرهای آدیپوسایتوکین التهابی، هایپراینفلاسیون دینامیک، افت FEV_1 % و تحمل پایین ورزشی را گزارش کرده است (۴۵). در مقابل علایمی مانند هایپراینفلاسیون استراحت، بیش فعالی برونشیولها (AHR) به دنبال فیبروزیس مجاری کوچک هوایی(۴۶،۱۱)، تراکم سلول‌های +CD8، ماکروفاژها و افزایش بیان ژنی TNF-α و IL-8، ظرفیت انتشاری ۷۱ درصدی (DLco) و امتیاز بالای دیس-پنیا در بیماران COPD برجسته است (۴۸،۴۷). اما در بیماران مزمن آسم متوسط، غلظت پروستاگلاندین D2، لمفوسیت‌های $CD4^+$، ائوزینوفیل‌ها و پروفایل سایتوکین Th^2 شامل اینترلوکین‌های IL-5 و IL-13 هم چنین وقوع هایپرتروفی و هایپرپلازیای عضلات صاف مجاری هوا (ASM) یا افزایش واسکولاریته برونشیولی متمایز می‌شود (۱۰،۴۹).

شواهد موجود نشان می‌دهد که گام نخست در مرحلهٔ مقدماتی ارزشیابی پزشکی و غربالگری بیماری‌های ریوی در کلینیک‌ها، تشخیص تشدید بیماری، سطح ضایعه و پروفایل تغییرات پایه FEV_1 و بروز تظاهرات سندرم AHP می‌باشد. با این حال، پزشک متخصص برای ارتقاء

سطح کیفی ارزیابی بالینی داده‌ها و بـه دلیـل نقـش پیچیـده تعامل مولفه‌های اثرگذار ریوی برای پیش‌بینی عواملی چـون ابقای زندگی، از کار افتادگی، زمـان بسـتری در بیمارسـتان، میزان پیشرفت بهبودی بیمار، امید به زندگی و مرگ و میـر، به شیوه‌های کارآمد نیاز دارد به این معنا که وی در ارزیـابی بهینه وضعیت پزشکی بیماران می‌تواند با استناد بـه شـواهد علمی، شاخص‌های بالینی دیگر قلبـی- تنفسـی، متابولیـک، عملکردی مانند ظرفیت کل ریه، امکان رخداد هایپرتانسیون ریوی، اندازه نسبت ظرفیت دمی به ظرفیت کل ریه، دانسیته ریه، ارزش کمی دیس‌پنیا، وقـوع محتمـل هایپراینفلاسـیون استاتیک ریه، غلظت پایه آدیپوسایتوکاین‌های التهابی، نوع و دوز دارو، ظرفیت‌های تحمـل ورزشـی (مسـافت ۶ دقیقـه پیاده‌روی، دوی شاتل استقامت یا حداکثر اکسیژن مصرفی)، سطح فعالیت روزانه، حالـت سـوء تغذیـه، پروفایـل هزینـهٔ اکسـیژن ارگـومتری، انـدازه تـودهٔ عضـلات اسـکلتی یـا پارامترهای روان- تنی مانند کیفیت زندگی بیمار، اضطراب، افسردگی، دلهره از ناتوانی در وظـایف اجتمـاعی، احسـاس کهتری در کسب پایدار موقعیت اقتصادی و سطح بهداشـت خانواده متعاقب ترخیص از بیمارستان را مورد مطالعه قـرار دهد (۱۰،۳۷،۱۱).

در واقـع مـی‌تـوان گفـت کـه نکتـه قابـل توجـه در تفسیرکارآمد از فرایند بالینی بیماران تنفسی، شناخت یک یا ترکیبی از متغیرهای مداخله‌گر ریوی در طراحی مدل خطـی رگرسیونی چند متغیره و سـرانجام دسـت‌یـابی بـه بهتـرین معادلهٔ پیشگو برای سنجش اولیه و شـناخت دقیـق‌تـر سـیر معالجه و بهبود بیمار است. برای نمونه انجمن‌های تحقیقاتی ATS و ACSM آمریکا، به ترتیب عامل دیس‌پنیـا و درجـهٔ انسداد آلوئول‌ها یا پژوهشگرانی مانند اوگا عامـل وضـعیت سلامتی بیمار، سـلی ترکیـب چهارگانـه (ظرفیـت ورزشـی، شاخص جرم بـدن، حجـم مـوثر بـازدمی ثانیـه اول، انـدازه دیس‌پنیا) یا فانک رابطهٔ عوامل روانی اضطراب و افسـردگی با ایندکس BODE را برای مطالعه بالینی بیماران با درجـات مختلـف عارضـه تنفسـی ارایـه مـی‌دهنـد (۵۰،۷،۲۴،۲۶،۲۷،۲۸،۳۰،۴۶).

بطورکلی نتایج این بررسی نشان می‌دهد کـه مختصـات چهارگانـه ایندکس BODE احتمـالا بـرای تفسـیر بـالینی پروفایل متغیرهای ریوی یا شاخص‌های آمادگی مردان چاق با سطح ضـایعه خفیـف و متوسـط آسـم، ابـزار تشخیصـی حساس نبوده و امکان دارد در پرتو مطالعات آتـی، بـازبینی مولفه‌های این ایندکس و اصلاح یک یا چند متغیر مداخلـه- گـر تنفسـی، فیزیومتابولیـک یـا کاربسـت BODE بـرای تشخیص بالینی سندرم عوارض حاد بیماری آسم قابل توجه باشد.

قدردانی

این مطالعه پیمایشی برآمده از پروژه توان‌بخشی هوازی بیماران آسم میانسال است که با حمایـت مـالی پژوهشـگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی انجام گرفته است و بدین وسیله از شرکت بیماران آسم، دستیاران تمرین درمـانی در حیطـه- های فیزیوتراپی و فیزیولوژی کار و سرانجام همکاری مـوثر پزشکان معالج ایشان سپاسگزاری می‌شود.

منابع

1-Cypear E. Asthma and exercise. J Clin Chest Med 1994;15;357
2-Sciurba F, Criner GJ, lee SM, Mohsenifar Z, Shade D ,Slivka w , et al. Six – minute walk distance in COPD. Am J Respir Crit Care Med 2003;167:1522-7.
3-Martinez-Gonzalez MA, Martinez JA, Hu FB, Gibney MJ, Kearney J. Physical inactivity, sedentary lifestyle and obesity in the European Union. Int J Obes Relat Metab Disord 1999;23(11):1192-201.

4-Fantuzzi G, Faggioni R. Leptin in the regulation of immunity, inflammation and hematopoiesis. J Leukoc Biol 2000;68(4):437- 46.
5-Kraemere RR, Johnson LG, Haltom R, Kraemer GR, Gaines H, Drapcho M, et al. Effects of hormone replacement on growth hormone and prolactin exercise responses in postmenopausal women. J Appl Physiol 1998;84(2):703-708
6-Mervat EI-seweify. Asthma and obesity: a real connection or a causal association? J Medical Research Institue . JMRI,2007,28 (2),106-15
7-Cote CG, Celli BR. BODE index: a new tool to stage and monitor progression of chronic obstructive pulmonary disease. Pneumonol Alergol Pol 2009;77(3):305-13.
8-Salome CM, Munoz PA, Berend N, Thorpe CW, Schachter LM, King GG. Effect of obesity on breathlessness and airway responsiveness to methachacholine in non- asthmatic subjects. Int J Obes (Lond) 2008;32(3):502-9.
9-Sutherland TJ, Cowan JO, Taylor DR. Dynamic hyperinflation with bronchoconstriction: differences between obese and nonobese women with asthma. Am J Respir Crit Care Med 2008;177(9):970-5.
10-Silva GE, Sherrill DL, Guerra S, Barbee RA. Asthma as a risk factor for COPD in a longitudinal study. Chest 2004;126(1):59-65.
11-Kraft M. Asthma and chronic obstructive pulmonary disease exhibit common origins in any country! Am J Respir Crit Care Med 2006;174(3):238-40.
12-Cote CG, Celli BR. Predictors of mortality in chronic obstructive pulmonary disease. Chin Chest Med 2007;28(3):515-24.
13-Simon KM, Carpes MF, Correa KS, dos Santos K, Karloh M, Mayer AF. Relationship between daily living activities (ADL) limitation and the BODE index in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Rev Bras Fisioter 2011;15(3):212-8.
14-Oswald-Mammosser M1, Weitzenblum E, Quoix E, Moser G, Chaouat A, Charpentier C, et al. Prognostic factors in COPD patients receiving long-term oxygen therapy. Importance of pulmonary artery pressure. Chest 1995;107(5):1193-8.
15-Casanova C, Cote C, de Torres JP, Aguirre-Jaime A, Marin JM, Pinto-Plata V, et al. Inspiratory–to-total lung capacity ratio predicts mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med 2005;171(6):591-7.
16-Landbo C, Prescott E, Lange P, Vestbo J, Almdal TP. Prognostic value of nutritional status in chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med 1999;160(6):1856-61.
17-Domingo- salvany A, Lamarca R, Ferrer M, Garcia–Aymerich J, Alonso J, Félez M, et al. Health-related quality of life and mortality in male patients with chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med 2002;166(5):680-5.
18-Soler-Cataluna JJ, Martinez–Garcia MA, Roman Sanchez P, Salcedo E, Navarro M, Ochando R. Severe actue exacerbations and mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Thorax 2005;60(11):925-31.
19-Garcia-Aymerich J, Lange P, Benet M, Schnohr P, Anto JM. Regular physical activity reduces hospital admission and mortality in chronic obstructive pulmonary disease: a population based cohort study. Thorax 2006;61(9):772–8.
20-Myers J, Kaykha A, George S, Abella J, Zaheer N, Lear S, et al. Fitness Versus Physical activity patterns in in predicting mortality in men. Am J Med 2004;117(12):912-8.
21-Marquis K, Debigare R, Lacasse Y, LeBlanc P, Jobin J, Carrier G, et al. Midthigh muscle cross-sectional area is a better predictor of mortality than body mass index in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med 2002;166(6):809–13.
22-Dawkins PA, Dawson LJ, Guest PJ, Stockley RA. Predictors of mortality in alpha 1- antitrypsin deficiency. Thorax 2003;58(12):1020-6.
23-Oga T, Nishimura K, Tsukino M, Sato S, Hajiro T. Analysis of the factors related to mortality in chronic obstructive pulmonary disease: role of exercise capacity and health status. Am J Respir Crit Care Med 2003;167(4):544-9.
24-Williams JE, Green RH, Warrington V, Steiner MC, Morgan MD, Singh SJ. Development of the i-BODE: validation of the incremental Shuttle walking test within the BODE index. Respir Med 2012;106(3):390-6.
25-Rubinstein I, Zamel N, DuBarry L, Hoffstein V. Airflow limitation in morbidly obese, nonsmoking men. Ann Intern Med 1990,113 (4)334
26-Celli BR, Cote CG, Martin JM, Casanova C, Montes de Oca M, Mendez RA, et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea and exercise capacity index in chronic obstractive pulmonary disease. N Engl J Med 2004;350(10):1005-12.

27-Pitta F, Troosters T, Probst VS, Lucas S, Decramer M, Gosselink R. Potential consequences for stable chronic obstructive pulmonary disease patients who do not get the recommended minimum daily amount of physical activity. J Bras Pneumol 2006:32(4):301-8.
28-Nishimura K, Izumi T, Tsukino M, Oga T. Dyspnea is better predictor of 5-year survival then airway obstruction in patients with COPD. Chest 2002;121(5):1434–40.
29-Weisman IM. Cardiopulmonary exercise testing in the preoperative assessment for lung resection surgery. Semin Thorac Cardiovasc Surg 2001;13(2):116-25.
30-Bolliger CT, Perruchoud AP. Functional evaluation of the lung resection candidate. Eur Respir J 1998;11:198-212.
31-Singh SJ, Morgan MD, Scott S, Walters D, Hardman AE. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. Thorax 1992;47(12):1019-24.
32-American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000. P. 91-113.
33-Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Casaburi R, Whipp BJ. Principles of exercise testing and interpretation. 2nd ed. Philadelphia: lea & Febiger; 1994.
34-Matsumoto H, Mizuno T, Yamashita M, Azuma M, Shinohara S, Kim K, et al. [The Clinical significance of delta VO2/work load (o2/Load) as a new parameter of exercise tolerance]. Kokyu To Junkan 1988;36(9):987–91. [In Japanese]
35-Hansen JE, Sue DY, Oren A, Wasserman K. Relation of Oxygen Uptake to work rate in normal men and men with circulatory disorders. Am J Cardiol 1987;59(6):669-74.
36-Neder JA, Nery LE, Peres C, Whipp BJ. Reference values for dynamic responses to incremental cycle ergometry in males and females aged 20 to 80. Am J Respir Crit Care Med 2001;164(8 Pt 1):1481-6.
37-Hansen JE, Wasserman K. Pathophysiology of activity limitation in patients with interstitial lung disease. Chest 1996;109(6):1566-76.
38-Huszczuk A, Whipp BJ, Wasserman K. A respireatory gas exchange simulator for routin calibration in metabolic studies. Eur Respir J 1990;3(4):465-8.
39-Enright PL, McBurnie MA, Bittner V, Tracy RP, McNamara R, Arnold A, et al. The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. Chest 2003;123(2):387-98.
40-Stanojevic S, Wade A, Stocks J, Hankinson J, Coates AL, Pan H, et al. Reference ranges for spirometry across all ages: a new approach. Am J Respir Crit Care Med 2008;177(3):253-60.
41-Machado D, Tavares B, Loureiro G, Conde B, Cemlyn-Jones J, Calado G, et al. Body mass index and airway hyper–responsiveness in individuals without respiratory disease. Eur Ann Allergy Clin Immunol 2008;40(4);130-7.
42-National Asthma Education and Prevention Program, Expert. Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma. Washington, DC: Dept of Health and Human Services; 1997.
43-Colice GL. Categorizing asthma severity: an overview of national guidelines. Clin Med Res 2004;2(3):155-63.
44-Lavietes MH, Matta J, Tiersky LA , Natelson BH, Bielory L, Cherniack NS. The perception of dyspnea in patients with mild asthma. Chest 2001;120(2):409-15.
45-Farid R, Jabbari Azad F, Ebrahimi Atri A, Baradaran Rahimi M, Khaledan A, Talaei-Khoei M, et al. Effect of aerobic exercise training on pulmonary function and tolerance of activity in asthmatic patients. Iran J Allergy Asthma Immunol 2005;4(3):133-8.
46-Wenzel SE, Schwartz LB, Langmack EL, Halliday JL, Trudeau JB, Gibbs RL, et al. Evidence that severe asthma can be divided pathologically into two inflammatory subtypes with distinct physiologic and clinical characteristics. Am J Respir Crit Care Med 1999;160(3):1001-8.
47-Xu X, Rijcken B, Schouten JP, Weiss ST. Airways responsiveness and development and remission of chronic respiratory symptoms in adults. Lancet 1997;350(9089):1431-4.
48-Magnussen H, Richter K, Taube C. Are chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma different diseases? Clin Exp Allergy 1998;28 Suppl 5:187-94.
49-Saetta M, Di Stefano A, Maestrelli P, Turato G, Ruggieri MP, Roggeri A, et al. Airway eosinophilia in chronic bronchitis during exacerbations. Am J Respir Crit Care Med 1994;150(6 Pt 1):1646-52.
50-Funk GC, Kirchheiner K, Burghuber OC, Hartl S. BODE index versus GOLD classification for explaining anxious and depressive symptoms in patients with COPD - a cross-sectional study. Respir Res 2009;10:1-8.

An Evaluation of the Relationship between Clinical BODE Score with Pulmonary Capacities and Aerobic Profile in Mild to Moderate Chronic Obese Asthmatic Patients

Farzad Nazem[1*], Behzad Keshavarz[2], Atieh Nazem[3]

1-Associate Professor of Sports Science .
2-Internist.
3-Physiotherapist.

1-Department of Physiology, Faculty of Sports Sciences , Bu Ali Sina University, Hamedan, Hamedan, Iran.
2-Department of Internist, Faculty of Medical Sciences, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran.
3-Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran , ran.

**Corresponding author: Farzad Nazem; Department of Sports Sciences, Faculty of Sports Sciences ,Bu Ali Sina University, Hamedan, Hamedan , Iran.*
Tel:+9891811179111
Email: Farzadnazem100@gmail.com

Abstract

Background and Objectives: Role of the BODE index (including BMI, FEV1, exercise capacity and dyspnea elements) has been detected for predicting in the morbidity, survival, hospitalization and development period or as a respiratory rehabilitation intermediate evaluation. However its role is not clear in chronic obese asthmatic patients with respect to fitness profile (i.e. Δ VO_2/HR, Δ VO_2/WR, VO_2 peak and 6 min-walking distance).

Subjects and Methods: Tewenty seven middle–aged men (33–54 rang ys) with a mild and moderate asthma, demographic value of BMI (31.3 ± 2.6 kg/m^2) and functional capacity 2.7±0.43L/min were voluntarily participated. Legion level and DSI were determined by a NYHA guidelines, as well pulmonary capacities and fitness profile including (ΔVO_2/HR, Δ VO_2/WR, VO_2 peak and 6 min-walking distance) were evaluated by a Knudson style and YMCA'S protocol respectively. The six–min walking test performed according with an ATS recommendation and BI was calculated using the Celli's scale.

Results: Spirometric variables (ie, FVC%, FEV_1%, FEV_1/ FVC, PEF% , $FEF_{25\%-\ 75\%}$) and fitness indexes with BI score were not significantly corrected; but baseline FFV_1% value had markedly association with a Δ (VO_2/WR),(r = 0.39, P= 0/045).

Conclusion: it seems that BI score as a validation scale are not suitable for the selected aerobic or respiratory indexes evaluation in asthmatic patients. Meanwhile, we need emphasize experimentally on BI elements cross-validation, and unique variables placement or a BI score modification in the large obese population spectrum with a chronic bronchial asthma disease

Keywords: Mild to moderate asthmatic, obese, BODE index, aerobic & pulmonary profiles.

►*Please cite this paper as:*
Nazem F, Keshavarz B, Nazem A. An Evaluation on the Relationship Among Clinical BODE Score with Pulmonary Capacities and Aerobic Profile in Mild to Moderate Chronic Obese Asthmatic Patients. Jundishapur Sci Med J 2013;13(2):147-157

Received: Oct 16, 2012 **Revised: 27, 2013** **Accepted: Jan 21, 2014**