



اکسیژن مصرفی بدون فعالیت ورزشی!

آیا الگوی بدون فعالیت ورزشی، روش مناسبی برای برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی در مدارس است؟

دکتر فرشته شهیدی،
استادیار دانشگاه تربیت
دبیر شهید رجایی تهران
مینا ملکی، کارشناس
ارشد فیزیولوژی ورزشی،
دانشگاه تربیت دبیر شهید
رجایی تهران

مقدمه

علم تمرین کمک‌های شایان توجهی کرده است. اغلب آزمون‌های دقیق و معتبر برای ارزیابی آمادگی هوازی از طریق روش‌های آزمایشگاهی و به صورت مستقیم اجرا می‌شوند. در این روش‌ها حداکثر اکسیژن مصرفی^۱ (VO_{2max}) مستقیماً اندازه‌گیری و معمولاً از آن‌ها برای مقاصد پژوهشی استفاده می‌شود. علاوه بر روش‌های آزمایشگاهی، روش‌های میدانی مفید و متعدد دیگری هم وجود دارند که عمدتاً به برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی به صورت غیرمستقیم می‌پردازند و برای استفاده‌های گروهی، واقع‌بینانه‌تر عمل می‌کنند. با این حال، در برخی موارد به دلیل کمبود وسایل و امکانات و نبود زمان کافی، دسترسی نداشتن به متخصصان مجرب، و یا افرادی که به دلیل شرایط خاص جسمانی و فیزیولوژیکی، قادر به انجام دادن آزمون‌های میدانی نیستند، روش‌های بدون فعالیت ورزشی ابداع شده‌اند. این روش‌ها

یکی از مهم‌ترین عواملی که در آمادگی جسمانی بدن نقش دارد، تمرین آمادگی هوازی یا آمادگی قلبی و تنفسی است که در بسیاری از رشته‌های ورزشی مورد استفاده است. آمادگی هوازی، فعالیتی برای کسب حداکثر توانایی ریه‌ها، قلب و عروق برای جذب و انتقال اکسیژن به عضلات، و شاخص معتبری برای سنجش آمادگی قلبی و تنفسی محسوب می‌شود. همچنین یکی از هدف‌های اساسی در تمرین‌های ورزشی است که متخصصان تربیت بدنی تأکید زیادی بر تقویت آن دارند. دستیابی به بهترین شاخص آمادگی هوازی، موضوع تحقیقات علمی در سال‌های متمادی بوده و مطالعات متعددی در مورد آن صورت گرفته است. به موازات این امر، آزمون‌های مختلفی نیز به صورت آزمایشگاهی، میدانی و بدون فعالیت ورزشی^۱ ابداع شده که به معلمان تربیت بدنی، مربیان سنجش آمادگی جسمانی و متخصصان

با توجه به متغیرهای آنترپومتریکی و میزان فعالیت بدنی، حداکثر اکسیژن مصرفی را برآورد می‌کنند.

کلیدواژه‌ها: حداکثر اکسیژن مصرفی، فعالیت‌های هوازی، آزمون‌های بیشینه

محدودیت‌ها

در آزمون‌های بیشینه، اجرا تا حد زیادی وابسته به انگیزه و تحریک آزمودنی است. از دیگر مشکلات آزمون‌های بیشینه، اندازه‌گیری میزان پیشرفت آزمودنی به وسیله مقایسه نتایج آزمون ورودی یا اولیه و آزمون پایانی است. آزمودنی ممکن است در آزمون اولیه، به عمد عملکرد ضعیفی از خود نشان دهد تا در آزمون پایانی پیشرفت بیشتری را نشان دهد. در ضمن، برای اجرای برخی از این آزمون‌ها به فضای کافی نیاز داریم. در آزمون‌های میدانی بیشینه همچون دویدن، دو یک مایل یا آزمون کوپر که در مدارس قابل اجراست، تنظیم آهنگ دویدن یا شدت فعالیت در طول آزمون نیاز به آموزش و تمرین دارد و نیز اجرا تا حد زیادی وابسته به انگیزه و تحریک آزمودنی است. همچنین اجرای آزمون پله کونین در مدارس نیاز به آموزش تنظیم آهنگ گام‌برداری دارد و از سوی دیگر فشار زیادی به زانو‌ها وارد می‌کند.

مسئله دیگر اینکه بعضی از دانش‌آموزان در مدارس نمی‌توانند آزمون‌های میدانی را به دلیل مشکلات جسمانی انجام دهند. برای برطرف کردن مشکل این گونه افراد، مدل‌های بدون فعالیت ورزشی ابداع شده است که فقط با توجه به متغیرهای آنترپومتریکی و میزان فعالیت بدنی به پیش‌بینی حداکثر اکسیژن مصرفی به‌عنوان شاخص مطمئنی برای تعیین آمادگی هوازی می‌پردازد. مدل بدون فعالیت، روش مناسبی برای پیش‌بینی VO_{2max} است و به وسایل، امکانات و تجهیزات زیادی نیاز ندارد، در هر نقطه‌ای از کشور قابل اجراست و می‌توان به کمک آن به آسانی حداکثر اکسیژن مصرفی را در افراد ارزیابی کرد.

آزمون بدون فعالیت ورزشی

آزمون بدون فعالیت ورزشی شامل پرسش‌نامه توانایی عملی ادراک شده^۳ (PFA) و پرسش‌نامه میزان فعالیت بدنی^۴ (PAR) زمانی بسیار مفید است که گروه زیادی در تحقیقات شرکت کنند و یا آنکه آزمون‌های دیگری مانند آزمون پله

اهمیت آمادگی هوازی

آمادگی هوازی یکی از اجزای مهم آمادگی جسمانی و بازتاب کلی از دستگاه قلبی-تنفسی است. از جنبه سلامتی، ظرفیت هوازی بالا، باعث آمادگی قلبی-تنفسی و کاهش عوامل خطرآفرین از قبیل فشار خون، بیماری‌های قلبی، چاقی، دیابت و برخی از سرطان‌ها می‌شود. نتایج مطالعات و تحقیقات درازمدت نشان داده است که تمرین‌های ورزشی منظم از قبیل فعالیت‌های هوازی، با آثار منفی عوامل کاهش‌دهنده طول عمر که ناشی از سیگار کشیدن و اضافه وزن است، مقابله می‌کند. آمادگی قلبی-عروقی از عوامل اصلی آمادگی جسمانی وابسته به تندرستی است که سطوح قابل قبول آن با کاهش بیماری‌ها و عوامل خطر ساز سلامتی همراه است. آمادگی هوازی تا اندازه زیادی به توانایی بدن برای توزیع اکسیژن در عضله‌های در حال فعالیت، وابسته است. شش‌ها، قلب، خون و عضله‌های در حال فعالیت، عواملی هستند که برای برآورد آمادگی هوازی فرد، به کار می‌روند.

ارزیابی VO_{2max}

ارزیابی VO_{2max} به دو روش مستقیم و غیرمستقیم صورت می‌گیرد. اندازه‌گیری غیرمستقیم شامل آزمون‌های بیشینه، زیر بیشینه و آزمون بدون فعالیت ورزشی است. برای اندازه‌گیری مستقیم اکسیژن مصرفی بیشینه (VO_{2max}) به آزمایشگاه‌های مجهزی نیاز است و به پژوهشگران برای برآورد دقیق اطمینان می‌دهد. متأسفانه به دلیل دسترسی نداشتن معلمان تربیت‌بدنی مدارس به وسایل آزمایشگاهی، گران بودن این ابزار و همچنین عملی نبودن اجرای آزمون‌های آزمایشگاهی در هر شرایطی، امکان برآورد آمادگی هوازی از طریق دستگاه‌های مجهز به رایانه با دقت و اعتبار بالا وجود ندارد. برای رفع این مشکل، مربیان و متخصصان علوم ورزشی به

اندازه‌گیری
غیرمستقیم شامل
آزمون‌های بیشینه،
زیر بیشینه و
آزمون بدون فعالیت
ورزشی است. برای
اندازه‌گیری مستقیم
اکسیژن مصرفی
بیشینه (VO_{2max})، به
آزمایشگاه‌های مجهزی
نیاز است

پی‌نوشت‌ها

1. Non-exercise model
2. Maximum oxygen uptake
3. Perceived functional ability
4. Physical activity rating
5. Queen step test
6. One mile run test
7. Body Mass Index
8. Mayhew and Gifford
9. Eldridge
10. Mc common

منابع

1. دمیرچی ارسلان، مهربانی جواد. (۱۳۸۷). اثر یک برنامه‌ی منتخب هوازی بر عوامل خطرناک بیماری کرونری قلب و توان هوازی مردان بزرگسال غیرفعال، پژوهش در علوم ورزشی، شماره ۲۱، صفحه ۸۵-۶۹.
2. آقا علی نژاد حمید، دلفان مریم، میرزایی، لطفی شهربانو. (۱۳۸۸). اثر سن، جنس و ترکیب بدنی با آمادگی قلبی-تنفسی دانش‌آموزان ۱۱-۸ ساله با استفاده از مدل رگرسیونی FMI-FFMI مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران، دوره یازدهم، شماره ۳.
3. زمانی اکرم، تعیین رویایی آزمون دوی ۵۴۰ متر در سنجش آمادگی قلبی-تنفسی دختران دانش‌آموز ۱۷-۱۵ ساله غیرورزشکار، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه شهید رجایی تهران.
4. دانش، صمد، بررسی ارتباط بین آزمون‌های دوی یک مایل، پله کوبین و مدل بدون فعالیت در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی دانش‌آموزان ورزشکار و غیر ورزشکار پسر ۱۱ تا ۱۶ ساله، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده تربیت بدنی دانشگاه شهید رجایی تهران ۱۳۸۸.
5. G. & P. o. "none - exercise models for prediction of aerobic fitness and applicability on epidemiological studies : descriptive review and analysis of the studies," 2003.
6. M. flork, " aerobic power and capacity ,exercise." Physiology lab write up #19 march3,2004.
7. m. .P.H," principle of nutrition's & food compound." H.I.P.N.C,1989.
8. M. W.D .katch f l , katch ,," essentials of exercise physiology," second edition. lippincott Williams & wilkins,2000.
9. Kohl H. W. Paffenbarger R. S. Clark D. G. Cooper K, and G. L. W. "Physical fitness and all-cause mortality: A prospective study of health men and women," Journal of the American Medical Association. 262: 2395-2401, 1989.
10. C. P & B., "Validity of Queen's College Step Test for estimation of maximum oxygen uptake in female students," Indian J Med Res 121, pp 32-35, 2003
11. Wang.W "Establishing a prediction model of maximal oxygen uptake for young adults,"17, 2000.
12. Danielle, E" An accurate vo2max non-exercise regression model for 18 to 65 years-old adults,"2003.
13. , Eldridge "Validation of a non- exercise model for to prediction of Vo2max in fire fighters,"2005.

مواقع لزوم می‌توان از این سه آزمون به جای یکدیگر استفاده نمود.

همچنین مایو و گیفورد^۸ (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای روی ۳۱ پسر ۷ تا ۹ ساله، حداکثر اکسیژن مصرفی را از طریق اندازه‌گیری برخی از ویژگی‌های آنترپومتریکی مثل حجم و ضخامت چربی زیرپوستی ساق پا و ضخامت چربی زیرپوستی ران مورد محاسبه قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که ضریب همبستگی بین حداکثر اکسیژن مصرفی حاصل از نوار گردان با حداکثر اکسیژن مصرفی حاصل از این آزمون $r=0/78$ و خطای استاندارد $see=0/152$ بوده است.

الدريج^۹ (۲۰۰۵) در تحقیقی، حداکثر اکسیژن مصرفی حاصل از مدل $\%FAT$ جکسون را با نوار گردان مقایسه کرد. آزمودنی‌های او شامل ۱۰۵ مرد کارمند آتش‌نشانی بودند و ضریب همبستگی بین دو آزمون $r=0/78$ را گزارش کردند.

مک کامن^{۱۰} و همکارانش (۱۹۹۷) روایی آزمون برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی بدون فعالیت (مدل $\%FAT$ جکسون) را در مقایسه با نوار گردان مورد بررسی قرار دادند. آزمودنی‌های او شامل ۱۳ مرد با دامنه سنی 21 ± 9 و 23 ± 9 زن با دامنه سنی 21 ± 9 بود. ضرایب همبستگی به دست آمده از این دو آزمون عبارت بود از: $r=0/54$ برای مردان و $r=0/63$ برای زنان.

با توجه به تحقیقات انجام گرفته در بررسی روایی آزمون‌های پله کوبین، دو یک مایل و مدل بدون فعالیت ورزشی، نتایج نشان می‌دهند که می‌توان از این آزمون‌ها برای تعیین توان هوازی و آمادگی قلبی عروقی در جمعیت‌های مختلف استفاده کرد. اکثر نتایج حاصل از تحقیقات، ارتباط زیادی را بین آزمون‌های پله، دو یک مایل و مدل بدون فعالیت در برآورد توان هوازی نشان داده‌اند. بنابراین، در صورتی که بنا به دلایلی اجرای آزمون یک مایل دوییدن و پله کوبین امکان‌پذیر نباشد (با توجه به همبستگی بیشتر این آزمون با مدل بدون فعالیت) می‌توان به جای آن‌ها از مدل بدون فعالیت ورزشی استفاده کرد.

و استراند- ریمینگ، پله کوبین^{۱۱} و دو یک مایل^{۱۲} برای این دسته افراد مناسب نباشد. بر طبق یافته‌های آزمون بدون فعالیت ورزشی، VO_{2max} با سن و ترکیب بدنی ارتباط منفی دارد. فرمولی که در آن درصد چربی قرار داده می‌شود به صورت زیر است:

$$VO_{2max} \text{ مردان} = 57/370 - (0/298 \times A) - (0/052 \times \%FAT) + (1/089 \times PAR)$$

$$VO_{2max} \text{ زنان} = 50/513 - (0/298 \times A) - (0/052 \times \%FAT) + (1/089 \times PAR)$$

فرمولی که در آن شاخص توده بدنی^{۱۳} (BMI) قرار داده می‌شود. فرمول مربوط به ترکیب بدنی برای محاسبه VO_{2max} به شرح زیر است:

$$VO_{2max} \text{ مردان} = 67/350 - (381 \times A) - (PAR \times 1/951) + (BMI \times 0/754)$$

$$VO_{2max} \text{ زنان} = 56/363 - (381 \times A) - (PAR \times 1/951) + (BMI \times 0/754)$$

درصد چربی بدن = $\%FAT$

سن = $A = age$

میزان فعالیت بدنی = PAR

دانش (۱۳۸۸) در تحقیقی، به بررسی ارتباط بین آزمون‌های دو یک مایل، پله کوبین و مدل بدون فعالیت در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی دانش‌آموزان ورزشکار و غیر ورزشکار پسر ۱۱ تا ۱۶ ساله پرداخت و به این نتیجه رسید که بین نتایج آزمون دو یک مایل و آزمون مدل بدون فعالیت در هر دو گروه تفاوت معناداری وجود ندارد ($\alpha=0/05$)، ولی بین نتایج آزمون پله کوبین و مدل بدون فعالیت ورزشی در هر دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد ($\alpha=0/05$). در مجموع، نتایج گزارش این پژوهش بیانگر آن است که سه آزمون، دو یک مایل دوییدن، پله کوبین و مدل بدون فعالیت در برآورد VO_{2max} آزمودنی‌ها، همبستگی مستقیم و معناداری با یکدیگر دارند. همچنین، این آزمون‌ها از قابلیت نسبی برای جایگزینی برخوردارند و در