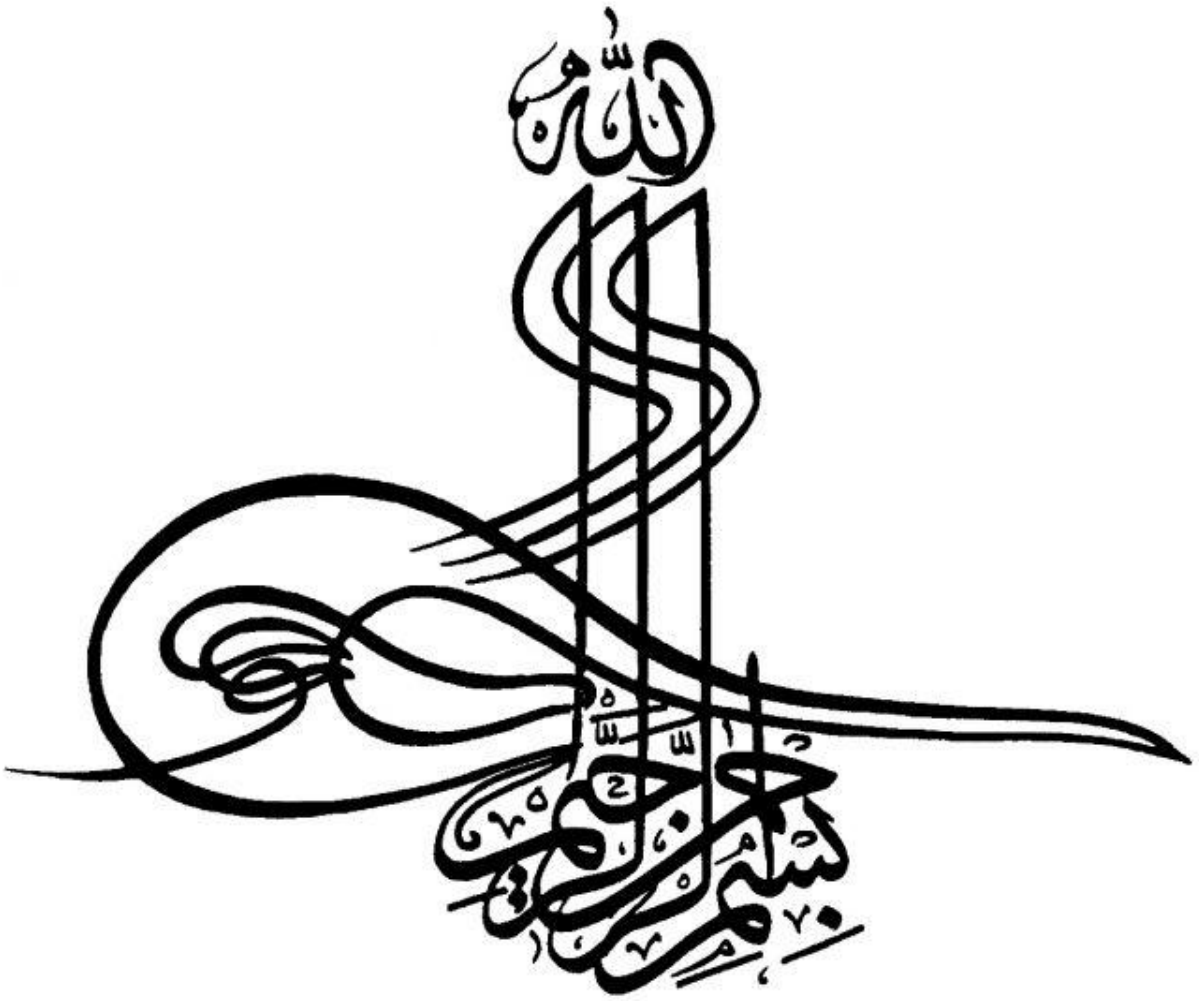
الله
بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

تأثیر تغییرات حجم پلاسما در برآورد توان هوازی بیشینه

اساتید راهنما

دکتر لطفعلی بلبلی　　دکتر عباس معمار باشی

اساتید مشاور

دکتر عباس نقی‌زاده　　دکتر عادل زاهد

توسط

سمیه جلیلیان

تابستان ۱۳۹۰

خدایا آرامشی عطا فرما

تا بپذیرم آنچه را که نمی توانم تغییر دهم

شهامتی تا تغییر دهم

آنچه را که می توانم تغییر دهم

دانشی تا بدانم تفاوت آن دو را

تقدیم به:

پدر، مادر و همسر عزیزم، مهربان فرشتگانی که لحظات ناب باور بودن، لذت و غرور دانستن، جسارت خواستن، عظمت رسیدن و تمام تجربه‌های یکتا و زیبای زندگیم، مدیون حضور سبز آن‌هاست.

تقدیم به خانواده عزیزم

تقدیر و تشکر:

شکر و سپاس بیکران پروردگار یکتا را که هستی‌مان بخشید و به طریق علم و دانش رهنمونمان شد و به همنشینی رهروان علم و دانش مفتخرمان نمود و خوشه چینی از علم و معرفت را روزیمان ساخت.

نمی‌توانم معنایی بالاتر از تقدیر و تشکر برای هدایت و رهنمون‌های اساتید محترم جناب آقای دکتر لطفعلی بلبلی، جناب آقای دکتر عباس معارباشی، جناب آقای دکتر عباس نقی‌زاده و جناب آقای دکتر عادل زاهد بر زبان جاری سازم و سپاس خود را در وصف استادان خویش آشکار نمایم که هر چه گویم و سرایم، کم گفته‌ام.

از جناب آقای دکتر معرفت سیاهکوهیان که در طول تحصیل از راهنمایی‌هایشان بهره‌مند شدم و همچنین زحمات بازخوانی و داوری این پایان‌نامه را به عهده گرفتند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از مسئولین آزمایشگاه لقمان، مخصوصاً جناب آقای دکتر جاوید فرکه مساعدت‌های لازم را با اینجانب به عمل آوردند و خانم نصرنژاد که در انجام پژوهش‌های حاضر مرا یاری کردند، تشکر می‌نمایم.

از خواهر عزیزم، طیبه جلیلیان که در تمامی لحظات این مسیر همراه و همفکر من بوده‌اند، بسیار سپاسگزارم و همچنین دوستان و همکلاسی‌های عزیزم خانم‌ها، شبنم عزیزان، یترا امینی، نگار و سولماز سالاری تشکر می‌نمایم و از خداوند متعال موفقیت آن‌ها را خواستارم.

نام خانوادگی: جلیلیان **نام**: سمیه

عنوان پایانامه: تأثیر تغییرات حجم پلاسما در برآورد توان هوازی بیشینه

اساتید راهنما: دکتر لطفعلی بلبلی، دکتر عباس معمارباشی

اساتید مشاور: دکتر عباس نقی زاده، دکتر عادل زاهد

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد **رشته**: تربیت بدنی و علوم ورزشی **گرایش**: فیزیولوژی ورزشی

دانشگاه: محقق اردبیلی **دانشکده**: ادبیات و علوم انسانی تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۹۰ تعداد صفحه:۹۸

کلید واژه ها: حجم پلاسما، دهیدراسیون، توان هوازی بیشینه

چکیده: هدف از این تحقیق ، بررسی تأثیر تغییرات حجم پلاسما در برآورد توان هوازی بیشینه بود. بدین منظور، تعداد۱٤ نفر از دانشجویان دختر غیرفعال (سن: ۱/٥٤±۲۱/٦ سال،شاخص توده بدن: ۳/۱۸±۲۲/۹۰کیلوگرم/مترمربع، حداکثر اکسیژن مصرفی : ٤/۱۸±۲۹/۱۲ میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه) انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفتند. این پژوهش در دو مرحله و به فاصله ۵ روز انجام شد. مرحله اول در وضعیت هیدراسیون طبیعی و مرحله دوم پس از ۱۲ ساعت محدودیت در مصرف مایعات اجرا شد. در صبح روزهای آزمون، وزن بدن آزمودنی‌ها اندازه‌گیری، و نمونه خون قبل از تمرین به دست آمد. نمونه خونی برای تعیین حجم پلاسما و غلظت سدیم و پتاسیم سرم بکار برده شد. حداکثر اکسیژن مصرفی با استفاده از آزمون زیربیشینه بالک و سپس براساس آزمون بیشینه بروس به دست آمد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از آزمون‌های آماری t همبسته در سطح معناداری P≤۰/۰۵ استفاده شد. نتایج: وزن بدن (از ٥۷/۷۳±٦/۹٦ به ٥٦/۸۸±٦/۸۷ کیلوگرم)، حجم پلاسما (از ٦۰/۱٦±۲/٦۲ به ٥٥/۳۳±۲/٤٤ دسی لیتر)، توان هوازی بیشینه (بالک از ٤۳/٦۰±٥/۱۲ به ۳۷/۲۷±٥/٦۰ میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه و بروس از ۳۲/٤۳±٤/۳۷ به ۲۸/۸٥±۳/۳٤ میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه) به طور معناداری کاهش یافت. افزایش غلظت سدیم (از ۱۳۷/۲۱±۱/٥۲ به ۱٤۰/۱±۱/٤ میلی اکی والان/لیتر) و پتاسیم سرم (از ۳/۸±۰/۲۲ به ۳/۹±۰/۱٥ میلی اکی والان/لیتر) نیز معنادار بود. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که احتمالاً کاهش حجم پلاسما به دنبال دهیدراسیون خفیف(۱ تا ۲٪ کاهش وزن بدن)، برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی مبتنی بر ضربان قلب را کاهش می‌دهد.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول کلیات تحقیق ۱

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- بیان مسئله ۳

۱-۳- اهمیت و ضرورت تحقیق: ٦

۱-٤- اهداف تحقیق ۷

۱-٤-۱- هدف کلی ۷

۱-٤-۲- اهداف جزئی ۷

۱-۵- فرضیات تحقیق ۷

۱-٦- تعاریف واژگان ۸

۱-۷- محدودیت‌های تحقیق: ۹

۱-۷-۱- محدودیت‌های غیرقابل کنترل ۹

۱-۷-۲- محدودیت‌های غیرقابل کنترل ۹

فصل دوم ادبیات و پیشینه تحقیق ۱۱

۲-۱- مقدمه ۱۲

۲-۲- آمادگی جسمانی ۱۲

عنوان **صفحه**

۲-۳- آمادگی قلبی- تنفسی: ۱۳

۲-٤- توان هوازی بیشینه ۱۳

۲-٥- عوامل تعیین کننده حداکثر اکسیژن مصرفی: ۱٥

۲-٥-۱- اختصاصات فردی ۱٥

۲-٥-۱-۱- سن ۱٥

۲-٥-۱-۲- جنس ۱٥

۲-٥-۱-۳- وزن ۱٦

۲-٥-۱-٤- بلوغ ۱٦

۲-٥-۲- وراثت ۱٦

۲-٥-۳- عوامل اثر گذار بر محتوی اکسیژن شریانی (Cao_2) ۱۷

۲-٥-۳-۱- ارتفاع ۱۷

۲-٥-۳-۲- بیماری‌های ریوی ۱۸

۲-٥-۳-۳- خیز ریوی ۲۰

۲-٥-۳-٤- تهویه حبابچه‌ای ۲۱

۲-٥-۳-٥- فضای مرده ۲۲

۲-٥-۳-٦- زمان عبور از بستر مویرگی- ریوی ۲٥

عنوان **صفحه**

۲-۵-۳-۷- سطوح هموگلوبین(Hb) ۲۶

۲-۵-٤- برون ده قلبی ۲۶

۲-۵-٤-۱- حجم پلاسما، حجم ضربه‌ای ۲۷

۲-۵-٤-۲- جنسیت ۲۷

۲-۵-٤-۳- سن. ۲۸

۲-۵-٤-٤- بیماری قلبی ۲۸

۲-۵-٤-۵- مهار کننده‌های بتا ۲۹

۲-۵-٤-٦- مطالعات در مورداثر تمرین ۲۹

۲-۵-۵- عوامل اثر گذار بر محتوی اکسیژن وریدی (Cvo_2) ۲۹

۲-۵-۵-۱- هایپراکسی ۳۰

۲-۵-۵-۲- اکسیژن هایپر باریک ۳۱

۲-٦- ارزیابی ظرفیت هوازی:..... ۳۲

۲-۷- آزمونهای بیشینه: ۳۳

۲-۸- آزمونهای زیربیشینه ۳۵

۲-۹- وضعیت مایعات بدن ۳۵

۲-۱۰- آب در بدن ۳۵

عنوان **صفحه**

۲-۱۱- مایع داخل سلولی و خارج سلولی ۳۶

۲-۱۲-خون ۳۶

۲-۱۳- بخش مایع خارج سلولی ۳۷

۲-۱٤- پلاسما ۳۷

۲-۱۵- هماتوکریت ۳۷

۲-۱٦- هموگلوبین ۳۸

۲-۱۷- نقش آب در بدن ۳۸

۲-۱۸- تعادل آب در بدن ۳۹

۲-۱۹- آب مصرفی ۳۹

۲-۲۰- متغیرهای مؤثر بر تعادل آب بدن: ٤۱

۲-۲۱- عوامل مؤثر بر تعادل آب در فضای درون سلولی، برون سلولی و پلاسما..... ٤۱

۲-۲۲- آب به عنوان یک تنظیم کننده دما ٤۲

۲-۲۳- آب به عنوان یک واسطه برای واکنشهای شیمیایی ٤۲

۲-۲٤- تنظیم حرارت و تعادل مایعات ٤۳

۲-۲۵- اسمز و فشار اسمزی..... ٤۳

۲-۲٦- اسمولاریته..... ٤٤

عنوان **صفحه**

۲-۲۷- الکترولیتها ٤٤

۲-۲۸- سدیم ٤٥

۲-۲۹- جذب و دفع سدیم ٤٦

۲-۳۰- هیپوناترمی و هیپرناترمی ٤٧

۲-۳۱- پتاسیم ٤٨

۲-۳۲- جذب و دفع پتاسیم ٤٨

۲-۳۳- کنترل جذب و دفع آب ٤٨

۲-۳٤- دهیدراسیون ٤٩

۲-۳۵- مروری بر ادبیات تحقیق ٥١

فصل سوم روش شناسی تحقیق ٥٦

۳-۱- مقدمه ٥٧

۳-۲- روش تحقیق ٥٧

۳-۳- جامعه آماری ٥٧

۳-٤- نمونه ٥٧

۳-۵- متغیرهای پژوهش ٥٨

۳-٦- وسایل و ابزار موردنیاز برای جمع‌آوری اطلاعات ٥٨

عنوان **صفحه**

۳-٦-۱ فرمها ۵۸

۳-٦-۲- ابزار فیزیکی ۵۹

۳-۷- شرایط تغذیه آزمودنی‌ها ٦۰

۳-۸- شیوه اجرای آزمون ٦۰

۳-۹- روش جمع آوری داده‌ها ٦۱

۳-۹-۱- نحوه اندازه گیری درصدچربی ٦۱

۳-۹-۲-نحوه اندازه گیری قد و وزن ٦۲

۳-۹-۳- اندازه‌گیری هماتوکریت (Hct) ٦۳

۳-۹-٤- اندازه‌گیری هموگلوبین(Hg) ٦۳

۳-۹-۵- روش تعیین حجم پلاسمایی ٦٤

۳-۹-٦- اندازه‌گیری سدیم و پتاسیم سرم خون ٦٤

۳-۱۰- روش اجرای آزمون بروس برای تعیین توان هوازی بیشینه ٦۵

۳-۱۱- آزمون زیربیشینه بالک ٦٦

۳-۱۲- روش آماری ٦۷

فصل چهارم نتایج تحقیق ٦۸

٤-۱- مقدمه ٦۹

عنوان **صفحه**

٤-٢- تجزیه و تحلیل توصیفی داده‌ها ٦٩
٤-٣- بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها ٧٠
٤-٤- تحلیل استنباطی یافته‌ها ٧١
فصل پنجم بحث و نتیجه گیری ٨٠
٥-١- مقدمه ٨١
بحث ٥-٢- هموگلوبین، هماتوکریت و حجم پلاسما ٨١
بحث ٥-٣- وزن بدن و ضربان قلب زیر بیشینه ٨٢
بحث ٥-٤- الکترولیت‌های سرم ٨٣
بحث ٥-٥- حداکثر اکسیژن مصرفی ٨٤
٥-٦- نتیجه گیری ٨٧
٥-٧- پیشنهادات کاربردی: ٨٧
٥-٨- پیشنهادات پژوهشی ٨٧
فهرست منابع ٨٨
پیوستها ٩٥

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۲-۱- آزمون عملکرد ریوی در یک بیمار مبتلا به آمفیزم.....۱۹

شکل ۲-۲- تبادل مایعات در بستر مویرگی ۲۱

شکل ۲-۳- اختلاف اکسیژن حبابچه‌ای- شریانی در طول فعالیت فزاینده ۲۲

شکل ۲-٤- مقدار جریان بازدمی، غلظت نیتروژن و حجم نیتروژن بازدمیده شده از استنشاق اکسیژن کامل ۲۳

شکل ۲-۵- برآورد فضای مرده حبابچه‌ای (حجم بازدمی که در تبادل گاز شرکت نمیکند) ..۲۵

شکل ۲-٦- اندازه گیری توان هوازی بیشینه به روش مستقیم ۳٤

شکل ۳-۱- تردمیل.....٦۱

شکل ۳-۲- کالیپر هارپندن ٦۱

شکل ۳-۳- ترازو و قد سنج سکا ٦۲

شکل ۳-٤- دستگاه سل کانتر ٦۳

شکل ۳-۵- دستگاه فلیم فتومتر.....٦٤

نمودار ٤-۱- تغییرات هماتوکریت در دو مرحله نرمال و کم آبی ۷۱

نمودار ٤-۲- تغییرات هموگلوبین در دو مرحله نرمال و کم آبی ۷۲

نمودار ٤-۳- تغییرات حجم پلاسما در دو مرحله نرمال و کم آبی ۷۳

عنوان **صفحه**

نمودار ٤-٤- تغییرات وزن آزمودنی‌ها در دو مرحله نرمال و کم آبی ٧٤

نمودار ٤-٥- تغییرات ضربان قلب زیربیشینه در دو مرحله نرمال و کم آبی ٧٥

نمودار ٤-٦- تغییرات غلظت سدیم سرم در دو مرحله نرمال و کم آبی ٧٦

نمودار ٤-٧- تغییرات غلظت پتاسیم سرم در دو مرحله نرمال و کم آبی ٧٧

نمودار ٤-٨- تغییرات VO_{2max}بالک، در دو مرحله نرمال و کم آبی ٧٨

نمودار٤-٩- تغییرات VO_{2max}بروس در دو مرحله نرمال و کم آبی ٧٩

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۲-۱- مقادیر اجزای یونی در مایعات داخل و خارج سلولی ٤٥

جدول۳-۱- روش اجرای نوارگردان ۱۰ مرحله‌ای بروس ٦٥

جدول ۳-۲- مراحل جرای آزمون زیربیشینه ۵ دقیقه‌ای بالک ٦٦

جدول ٤-۱- مشخصات توصیفی آزمودنی‌ها ٦٩

جدول ٤-۲- بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها ۷۰

جدول ٤-۳- نتایج آزمونt همبسته برای مقایسه هماتوکریت ۷۱

جدول ٤-٤- نتایج آزمون t همبسته برای مقایسه هموگلوبین ۷۲

جدول ٤-۵- نتایج آزمون t همبسته برای مقایسه حجم پلاسما ۷۳

جدول ٤-٦- نتایج آزمون t همبسته برای تغییرات وزن بدن ۷٤

جدول ٤-۷- نتایج آزمونtهمبسته برای مقایسه ضربان قلب زیربیشینه ۷۵

جدول ٤-۸- نتایج آزمون t همبسته برای مقایسه سدیم سرم ۷٦

جدول ٤-۹- نتایج آزمون t همبسته برای مقایسه پتاسیم سرم ۷۷

جدول٤-۱۰- نتایج t همبسته برای مقایسه vo2max بالک ۷۸

جدول ٤-۱۱- نتایجt همبسته برای مقایسه vo2max بروس ۷۹

فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه

این اعتقاد که ورزش برای آمادگی جسمانی و سلامتی مفید است، به یونان باستان بر می‌گردد و مشخصه‌ی مشترک برنامه‌های ارتقاء سلامتی بسیاری از کشورهای پیشرفته و صنعتی جهان است. برنامه‌های ارتقاء سلامتی در قرن نوزدهم در مدارس عمومی انگلستان و سپس با معرفی تمرینات بدنی به روش سوئدی، وارد سیستم مدارس ایالتی شد، البته نه آنطوری که مدنظر بود. به هر حال برنامه‌های قبلی بر توسعه اخلاقیات و توجه به این نکته که "عقل سالم در بدن سالم است" تأکید داشتند. دیدگاه افلاطونی در تربیت بدنی ابتدا مرتبط با آموزش سربازانی آماده برای جنگ بود. این نیاز هنگامیکه سربازان برای جنگ بوئر به خدمت گرفته شدند، ظاهر شد. سربازان آمادگی جسمانی کافی برای جنگ‌های چریکی درشرایط گرم و ارتفاعات را نداشتند. در نیمه دوم قرن نوزدهم، آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت به عنوان بخشی از برنامه‌های عمومی تربیت بدنی جایگزین تمرینات بدنی مدارس ایالتی در نیمه اول قرن نوزدهم شد (هال،۱۳۸۷).

ایفرد با توجه به دو هدف کلی آمادگی جسمانی، یعنی هدف تندرستی و هدف مهارتی، عوامل آمادگی جسمانی را نیز به دو طبقه تقسیم کرده است که عبارتند از: عوامل وابسته به تندرستی و عوامل وابسته به مهارت حرکتی. در آمادگی وابسته به تندرستی، به توسعه کیفیتهای مورد نیاز برای اجرای خوب عملکرد و همچنین حفظ شیوه زندگی سالم توجه می‌شود؛ بنابراین در مباحث تندرستی، منظور آز آمادگی جسمانی، این نوع از آمادگی است. عوامل این نوع از آمادگی شامل قدرت عضلانی، استقامت عضلانی، استقامت قلبی- تنفسی، انعطاف پذیری و ترکیب بدن می‌شود (گائینی و رجبی، ۱۳۸۳).

آمادگی قلبی- تنفسی پایین، یکی از عوامل بیماریهای کرونر قلبی پذیرفته شده است. بهترین نشانه آمادگی قلبی- تنفسی، ارزیابی حداکثراکسیژن مصرفی[1] است. حداکثر اکسیژن مصرفی، بیشترین مقدار اکسیژنی است که یک فرد می‌تواند استفاده کند. افرادی که آمادگی هوازی بیشتری دارند، مقدار اکسیژن بیشتری هم استفاده می‌کنند. دقیق‌ترین روش اندازه‌گیری VO_{2max} با استفاده از تست‌های ورزشی پیشرونده[2] است (جیمز و همکاران[3]، ۲۰۰۷).

1. Maximal uptake oxygen (vo_{2max})
2. Graded exercise test (GXT)
3. James et al

اندازه‌گیری vo_{2max} با استفاده از آزمون‌های GXT به تکنیسین‌های کاملاً ماهر و تجهیزات پر هزینه و در بعضی موارد پزشک نیاز دارد که بر فوریتهای پزشکی نظارت داشته باشد (نیلسون[1]، ۲۰۰۹). نیاز به ارزیابی ظرفیت هوازی در مکان‌های عمومی منجر به توسعه‌ی تست‌های زیربیشینه برای تخمین و برآورد vo_{2max} شده است (جیمز و همکاران، ۲۰۰۷).

۱-۲- بیان مسئله

آمادگی قلبی- تنفسی به عنوان یکی از اجزای آمادگی جسمانی مرتبط با سلامتی در مدارس، مراکز ورزشی و مراکز بهداشتی به‌کار برده می‌شود. آمادگی قلبی- تنفسی توانایی قلب برای راندن حجم زیادی خون غنی از اکسیژن به عضلات و متعاقب آن مصرف هرچه بیشتر عضلات از آن است. به همین دلیل بهترین شاخص برای ارزیابی آمادگی قلبی- تنفسی، اندازه‌گیری vo_{2max} است (رویز و همکاران[2]، ۲۰۰۸). Vo_{2max} به عنوان یکی از شاخص‌های آمادگی هوازی، سلامت قلبی- عروقی و اجزای استقامتی مطرح می‌باشد (چاترچی و همکاران[3]، ۲۰۰۰).

در سال‌های گذشته دامنه‌ی وسیعی از آزمون‌ها برای سنجش vo_{2max} گسترش یافته‌اند. ظرفیت هوازی می‌تواند توسط آزمون‌های بیشینه به صورت مستقیم و غیرمستقیم یا توسط آزمون‌های برآوردی به صورت میدانی یا آزمایشگاهی اندازه‌گیری شود. روش‌های آزمایشگاهی مستقیم، دقیق‌ترین روش‌های اندازه‌گیری حداکثر اکسیژن مصرفی هستند. این روش به پرسنل کار آزموده، تجهیزات پرهزینه و ویژه‌ای نیاز دارد. برای ارزیابی دقیق حداکثر اکسیژن مصرفی، آزمودنی می‌بایست اجرای بیشینه‌ی تدریجی را تا سر حد واماندگی ادامه دهد تا بوسیله آنالیز کالری سنجی گازهای بازدمی او، حداکثر اکسیژن مصرفی اندازه‌گیری شود (ولتمن و همکاران[4]، ۲۰۰۷؛ دبنی و همکاران[5]، ۲۰۰۶).

1. Nielson
2. Ruiz et al
3. Chatterjee et al
4. Weltman et al
5. Dabeni et al

آزمون‌های برآوردی (زیربیشینه)[1]، اگرچه VO_{2max} را ۱۰ تا ۲۰٪ بیشتر تخمین می‌زنند اما، نسبت به آزمون‌های بیشینه مزایای بیشتری دارند، مجری تست جهت اجرای این آزمون به آموزش کمتری نیاز دارد. تجهیزات پرهزینه نیاز نیست، مدت زمان اجرای آزمون کوتاه می‌باشد، به دلیل تلاش زیربیشینه، کم خطر هستند و می‌توان گروه بزرگی از افراد را در یک زمان آزمود (سانادا و همکاران[2]، ۲۰۰۷). با توجه به ارتباط خطی که بین ضربان قلب و اکسیژن مصرفی در طول تمرینات از شدت سبک تا نسبتاً سنگین وجود دارد، در بیشتر آزمون‌های غیر مستقیم، تخمین VO_{2max} براساس ضربان قلب هنگام و پس از اجرای فعالیت صورت می‌گیرد (مایِد و فوستر[3]، ۲۰۰۳).

ضربان قلب یک پارامتر میدانی برای اندازه‌گیری حداکثر اکسیژن مصرفی است. به همین دلیل، به طور گسترده برای تخمین VO_{2max} و شدت تمرین به کار برده می‌شود (پولکیینن و همکاران[4]، ۲۰۰٤). از طرفی در آزمون‌های برآوردکننده حداکثر اکسیژن مصرفی که از پارامتر ضربان قلب استفاده می‌کنند چندین محدودیت وجود دارد. در پروتکل‌های آزمون‌های زیربیشینه برای هر سرعت معین از کار زیربیشینه، ضربان قلب به طور مستقل حداکثر اکسیژن مصرفی بدست آمده را تغییر می‌دهد که این امر می‌تواند ناشی از حالات هیجانی (درجه برانگیختگی)، ترکیب بدنی، جنس، ذخایر هموگلوبین، فاصله زمانی از وعده غذای قبلی، غذای مصرفی، نوع فعالیت ورزشی، عوامل محیطی (دما، گرما،سرما، ارتفاع)، تغییرات قلبی- عروقی و وضعیت آب بدن باشد (رابرگز [5]، ۱۳۸۵؛ وارد[6] و همکاران، ۱۹۹۵؛ جوکندراپ[7]، ۲۰۰۳).

اسنل و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر دهیدراسیون ملایم راروی HR و VO_{2max} بررسی کردند. کاهش وزن در این سطح از دهیدراسیون (۱-۲٪) منجر به یک افزایش جزیی در HR و کاهش جزیی VO_{2max} شد. دهیدراسیون ملایم، تنش‌های قلبی- عروقی را افزایش می‌دهد و مقدار افزایش به طور مستقیم به چگونگی دهیدراسیون القاء شده بستگی دارد (آرمسترانگ[8]، ۱۹۹۷).

1. Estimated testes (sub maximal)
2. Sanada et al
3. Mayed and foster
4. Pullkkinen et al
5. Rabergez
6. Ward et al
7. Jeukendrup
8. Armstrong