تعهدنامه‌ی اصالت اثر و رعایت حقوق دانشگاه

تمامی حقوق مادّی و معنوی مترتب بر نتایج، ابتکارات، اختراعات و نوآوری‌هایِ ناشی از انجام این پژوهش، متعلق به **دانشگاه محقق اردبیلی** می‌باشد. نقل مطلب از این اثر، با رعایت مقرّرات مربوطه و با ذکر نام دانشگاه محقق اردبیلی، نام استاد راهنما و دانشجو بلامانع است.

اینجانب **زهره آهنگری** دانش‌آموخته‌ی مقطع کارشناسی ارشد رشته‌ی **تربیت بدنی** گرایش **فیزیولوژی ورزشی** دانشکده‌ی **علوم تربیتی و روانشناسی** دانشگاه محقق اردبیلی به شماره‌ی دانشجویی **۹۰۱۱۱۷۲۱۰۳** که در تاریخ **۱۳۹۲/۰۶/۱۳** از پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود تحت عنوان **بررسی تأثیر تخلیه و بارگیری کربوهیدارت بر نقطه شکست ضربان قلب (HRDP) دختران جوان غیر فعال**

دفاع نموده‌ام، متعهد می‌شوم که:

۱) این پایان‌نامه را قبلاً برای دریافت هیچ‌گونه مدرک تحصیلی یا به عنوان هرگونه فعالیت پژوهشی در سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی داخل و خارج از کشور ارائه ننموده‌ام.
۲) مسئولیت صحّت و سقم تمامی مندرجات پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود را بر عهده می‌گیرم.
۳) این پایان‌نامه، حاصل پژوهش انجام شده توسط اینجانب می‌باشد.
۴) در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران استفاده نموده‌ام، مطابق ضوابط و مقرّرات مربوطه و با رعایت اصل امانتداری علمی، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در متن و فهرست منابع و مآخذ ذکر نموده‌ام.
۵) چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده یا هر گونه بهره‌برداری اعم از نشر کتاب، ثبت اختراع و ... از این پایان‌نامه را داشته باشم، از حوزه‌ی معاونت پژوهشی و فنّاوری دانشگاه محقق اردبیلی، مجوزهای لازم را اخذ نمایم.
۶) در صورت ارائه‌ی مقاله‌ی مستخرج از این پایان‌نامه در همایش‌ها، کنفرانس‌ها، سمینارها، گردهمایی‌ها و انواع مجلات، نام دانشگاه محقق اردبیلی را در کنار نام نویسندگان (دانشجو و اساتید راهنما و مشاور) ذکر نمایم.
۷) چنانچه در هر مقطع زمانی، خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن (منجمله ابطال مدرک تحصیلی، طرح شکایت توسط دانشگاه و ...) را می‌پذیرم و دانشگاه محقق اردبیلی را مجاز می‌دانم با اینجانب مطابق ضوابط و مقرّرات مربوطه رفتار نماید.

نام ونام خانوادگی دانشجو:

امضا

تاریخ

دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی

گروه آموزشی تربیت بدنی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته تربیت بدنی گرایش فیزیولوژی ورزشی

عنوان:

بررسی تأثیر تخلیه و بارگیری کربوهیدارت بر نقطه شکست ضربان قلب (HRDP) دختران جوان غیر فعال

استاد راهنما:

دکتر معرفت سیاه‌کوهیان

استاد مشاور:

دکتر عباس معمارباشی

پژوهشگر:

زهره آهنگری

تابستان ۱۳۹۲

تقدیم به

پدر و مادر دلسوز و همسر مهربانم

به طلب لبخند رضایتشان،

و

همه آنان را که بر من حقی است.

خرسندم که در این برگ از پایان نامه فرصتی فراهم شد تا بتوانم از کلیه کسانی که در نگارش این پایان نامه مرا یاری نموده اند، تشکر و قدردانی نمایم.

در نگارش و ارائه این پایان نامه هیچگاه خود را تنها احساس نکرده و به یقین می گویم که بدون راهنمایی و یاری استاد راهنمای عزیز و گرامی ام جناب آقای دکتر معرفت سیاه کوهیان قادر به نگارش این پایان نامه نبودم، لذا بر خود وظیفه می دانم کمال تشکر و قدردانی را از ایشان بجا آورده و در نهایت ادب و احترام موفقیت روزافزون شان را از ایزد منان خواستار باشم. در آنچه پیش رو دارید، ایرادها به تمامی از آن نگارنده است و باقی آنچه از صحت و درستی می ماند را به راهنمایی های ارزشمند و تمام وقت استاد راهنمای گرامی ام جناب آقای دکتر سیاه کوهیان مدیونم. استاد گرانقدری که نه تنها در طول انجام این تحقیق همواره بنده را یاری نموده و از هیچ زحمتی دریغ نکردند، بلکه بزرگترین درس زندگی ام، تواضع و فروتنی را از وجود سرشار از مهر و محبت ایشان یاد گرفتم و امید بر آن که آموخته هایم سرمشقی برای زندگی آینده ام باشد.

از راهنمایی های کلیدی و پرثمر جناب آقای دکتر عباس معارباشی بعنوان استاد مشاور ارجمند خود و جناب آقای دکتر لطفعلی بلبلی که در انجام این پایان نامه نهایت لطف را نسبت به بنده داشته اند، قدردانی نموده و سپاسگزاری نمایم.

در پایان از تک تک اعضای خانواده ام بویژه مادر دلسوز و همسر مهربانم که بزرگترین سرمایه ام در زندگی اند، صمیمانه ترین تشکر را نمایم. چراکه استمرار وجودم را پس از خداوند مدیون آنها می دانم، که در این سالها رنج و زحمت را به جان خریدند تا راه تحصیل علم و موفقیت بر من هموار و آسان گردد.

امید آن است که پژوهش حاضر رضایت خاطر دوستداران علم و زحمت کشان این زمینه را جلب نماید.

زهره آهنگری

تابستان-۱۳۹۲

نام خانوادگی دانشجو: **آهنگری** نام: **زهره**

عنوان پایان‌نامه: **بررسی تأثیر تخلیه و بارگیری کربوهیدارت بر نقطه شکست ضربان قلب دختران جوان غیر فعال**

استاد (اساتید) راهنما: **دکتر معرفت سیاه‌کوهیان** استاد (اساتید) مشاور: **دکتر عباس معمارباشی**

مقطع تحصیلی: **کارشناسی ارشد** رشته: **تربیت بدنی**

گرایش: **فیزیولوژی ورزشی** دانشگاه: **محقق اردبیلی**

دانشکده: **علوم تربیتی و روانشناسی** تاریخ دفاع: **۱۳۹۲/۰۶/۱۳** تعداد صفحات: **۸۱**

چکیده:

هدف از این تحقیق، بررسی اثرات تخلیه و بارگیری کربوهیدارت بر نقطه شکست ضربان قلب دختران جوان غیر فعال بود. نقطه شکست ضربان قلب نقش مهمی در پیش بینی آستانه بی‌هوازی و تنظیم برنامه‌های تمرینی ورزشکاران دارد. اما مکانیزم-های فیزیولوژیکی درگیر در پدیده نقطه شکست ضربان قلب توسط محققین آشکار و تبیین نشده است. ۱۸ نفر دختر جوان غیر فعال از دانشگاه محقق اردبیلی با دامنه سنی (19.93±0.9) به صورت تصادفی انتخاب و به دو گروه تجربی(n=8) و کنترل(n=10) تقسیم شدند. این تحقیق شامل سه مرحله بود. گروه کنترل در هر سه مرحله پروتکل وابسته به فرد(آغاز پروتکل تمرینی با ۷۵٪ ضربان قلب بیشینه و افزایش سرعت نوارگردان به میزان ۲ کیلومتر در ساعت در هر دقیقه) را اجرا کردند. گروه تجربی در مرحله اول پروتکل وابسته به فرد را اجرا کردند. در مرحله دوم ابتدا پروتکل تخلیه کربوهیدرات(فعالیت آزمودنی‌ها به مدت یک ساعت با ٪۷۵-۷۰ حداکثر اکسیژن مصرفی، تا سرحد واماندگی) اجرا شد. سپس، ۱۰-۵ دقیقه بعد از تخلیه کربوهیدرات پروتکل وابسته به فرد را اجرا کردند. مرحله سوم بعد از بارگیری کربوهیدرات به مدت سه روز (مصرف 10g کربوهیدرات به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن بدون انجام هیچ‌گونه فعالیتی) با اجرای پروتکل وابسته به فرد انجام شد. در همه مراحل در حین اجرای پروتکل وابسته به فرد، گازهای تنفسی توسط دستگاه تجزیه و تحلیل گازهای تنفسی جمع آوری شد. نتایج نشان داد که بارگیری و تخلیه کربوهیدرات بر نقطه شکست ضربان قلب تاثیر معناداری($p\leq0.05$) دارد. دراین پژوهش از روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون بونفرونی استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری حاکی از آن بود که بارگیری و تخلیه کربوهیدرات بر نقطه شکست ضربان قلب دختران غیر فعال تاثیر مثبتی دارد.

کلید واژه‌ها: **نقطه شکست ضربان قلب، پروتکل وابسته به فرد، آستانه بی‌هوازی، بارگیری کربوهیدرات، تخلیه کربوهیدرات**

فهرست مطالب

شماره و عنوان مطالب **صفحه**

فصل اول: مبانی نظری پژوهش

۱-۱- مقدمه ۲
۱-۲- بیان مسئله ۳
۱-۳- فرضیات تحقیق ۶
۱-۴- اهمیت و ضرورت تحقیق ۷
۱-۵- اهداف تحقیق ۹
۱-۵-۱- هدف کلی ۹
۱-۵-۲- اهداف ویژه ۹
۱-۶- تعریف واژگان و اصطلاحات فنی ۹
۱-۷- نقطه شکست ضربان قلب (HRDP) ۱۰
۱-۸- حداکثر اکسیژن مصرفی(VO2max) ۱۰
۱-۹- مدل Dmax ۱۰
۱-۱۰- منحنی عملکرد ضربان قلب ۱۱
۱-۱۱- بارگیری کربوهیدرات ۱۱
۱-۱۲- تخلیه کربوهیدرات ۱۱
۱-۱۳- واماندگی ارادی ۱۱
۱-۱۴- دانشجویان غیر ورزشکار ۱۲

فصل دوم: مبانی و پیشینه تحقیق

۲-۱- مفهوم آستانه بی‌هوازی ۱۴
۲-۲- روشهای تعیین HRDP و آستانهی بی‌هوازی ۱۸
۲-۳- پروتکلهای میدانی ۱۹
۲-۴- پروتکلهای آزمایشگاهی ۲۰

۲-۵- پروتکل مورد استفاده به عنوان عامل اساسی در تعیینHRDP ۲۰
۲-۶- روشهای اندازه‌گیری HRDP..... ۲۲
۲-۷- فیزیولوژی HRDP..... ۲۴
۲-۷-۱- اثر عضله قلبی بر HRDP ۲۴
۲-۷-۲- اثر ضخامت دیواره میوکارد بر HRDP..... ۲۵
۲-۷-۳- ارتباط سن و وضعیت جسمانی با HRDP..... ۲۵
۲-۷-۴- اثرکاتکولامین ها و سیستم عصبی بر HRDP..... ۲۶
۲-۷-۵- اثر پتاسیم بر HRDP ۲۷
۲-۷-۶- اثر وضعیت منابع گلیکوژنی بدن بر HRDP و آستانه بیهوازی..... ۲۷
۲-۷-۷- اعتبار HRDP برای ارزیابی آستانه‌ی بی‌هوازی..... ۳۰
۲-۷-۸- تکرار پذیری HRDP ۳۳
۲-۷-۹- کاربرد HRDP ۳۶
۲-۸- نتیجه گیری..... ۳۷

فصل سوم: روش تحقیق

۳-۱- مقدمه ۳۹
۳-۲- روش تحقیق ۳۹
۳-۳- جامعه آماری ۳۹
۳-۴- نمونه و روش نمونه گیری ۳۹
۳-۵- ابزار تحقیق ۴۰
۳-۶- فرم رضایت نامه ۴۱
۳-۷- فرم ثبت سه روزه غذایی..... ۴۱
۳-۸- پرسشنامه تندرستی ۴۱
۳-۹- پرسشنامه میزان فعالیت..... ۴۱
۳-۱۰- برگه ثبت نتایج ۴۱
۳-۱۱- نرم افزار (Dmax) ۴۱

۳-۱۲- روش جمع آوری داده‌ها ۴۱
۳-۱۳- اندازه‌گیری ها ۴۲
۳-۱۳-۱- اندازه‌گیری قد و وزن ۴۲
۳-۱۳-۲- اندازه‌گیری ترکیب بدنی ۴۳
۳-۱۳-۲-۱درصد چربی بدن ۴۳
۳-۱۳-۲-۲- توده بدون چربی بدن ۴۴
۳-۱۳-۲-۳- شاخص توده بدن ۴۴
۳-۱۳-۳- روش ثبت ضربان قلب ۴۴
۳-۱۳-۳-۱- روش ثبت ضربان قلب استراحت ۴۴
۳-۱۳-۳-۲- روش ثبت ضربان قلب فعالیت ۴۴
۳-۱۳-۴- روش اندازه گیر فشار خون ۴۵
۳-۱۳-۵- روش اندازه گیری قند خون ۴۵
۳-۱۳-۶- روش آماده سازی دستگاه تجزیه و تحلیل گازهای تنفسی ۴۶
۳-۱۳-۷- روش اجرای پروتکل وابسته به فرد ۴۷
۳-۱۳-۸- روش محاسبه HRDP ۴۷
نمودار۱-۳- روش محاسبه نقطه شکست ضربان قلب ۴۸
۳-۱۴- محدودیتهای تحقیق ۴۸
۳-۱۴-۱- متغییرهای قابل کنترل پژوهشگر ۴۸
۳-۱۴-۲- متغییرهای غیرقابل کنترل پژوهشگر ۴۸
۳-۱۵- روش آماری ۴۹

فصل چهارم: نتایج و یافته‌های پژوهش

۴-۱- مقدمه ۵۰
۴-۲- یافته‌های توصیفی ۵۲
۴-۳- یافته‌های استنباطی ۵۵
۴-۳-۱- آزمون فرضیه اول ۵۵

۴-۳-۲- آزمون فرضیه دوم ۵۷
۴-۳-۳- آزمون فرضیه سوم ۵۸
۴-۳-۴- آزمون فرضیه چهارم ۶۰
۴-۳-۵- آزمون فرضیه پنجم ۶۲
۴-۳-۶- آزمون فرضیه ششم ۶۳
۴-۳-۷- آزمون فرضیه هفتم ۶۵
۴-۳-۸- آزمون فرضیه هشتم ۶۶

فصل پنجم: بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۵-۱- مقدمه ۶۹
۵-۲- بحث ۶۹
۵-۴-پیشنهادات ۷۳
۵-۴-۱-پیشنهادات کاربردی ۷۳
۵-۳-۲- پیشنهادات برای تحقیقات آینده ۷۳

فهرست جدول‌ها

شماره و عنوان جدول

صفحه

جدول ۴-۱ متغیرهای جسمانی و ترکیب بدنی گروه تجربی و کنترل..... ۵۲

جدول ۴-۲ متغیرهای قلبی- عروقی گروه تجربی و کنترل ۵۳

جدول ۴-۳- متغیرعملکردی گروه تجربی و کنترل..... ۵۴

جدول۴-۴- متغیر خونی گروه تجربی و کنترل..... ۵۵

جدول۴-۵- میانگین و انحراف معیار نقطه شکست ضربان قلب گروه تجربی و کنترل در سه مرحله..... ۵۵

جدول۴-۶- تغییرات نقطه شکست ضربان قلب در دو گروه تجربی و کنترل در سه مرحله عادی، تخلیه و بارگیری‌کربوهیدرات با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر..... ۵۶

جدول۴-۷- تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر بر روی نقطه شکست ضربان قلب برای گروه تجربی..... ۵۶

جدول۴-۸- میانگین و انحراف معیار ضربان قلب بیشینه گروه تجربی و کنترل در سه مرحله..... ۵۷

جدول۴-۹- تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر بر روی ضربان قلب بیشینه برای دو گروه تجربی و کنترل در سه مرحله عادی، تخلیه و بارگیری کربوهیدرات..... ۵۸

جدول۴-۱۰- میانگین و انحراف معیار زمان واماندگی کل گروه تجربی و کنترل در سه مرحله..... ۵۹

جدول۴-۱۱- تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر بر روی زمان واماندگی کل برای دو گروه تجربی و کنترل در سه مرحله عادی، تخلیه و بارگیری کربوهیدرات..... ۵۹

جدول۴-۱۲- تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر بر روی زمان واماندگی کل برای گروه تجربی..... ۵۹

جدول۴-۱۳- میانگین و انحراف معیار زمان واماندگی از آستانه بی‌هوازی تا واماندگی ارادی گروه تجربی و کنترل..... ۶۱

جدول۴-۱۴- تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر بر روی زمان واماندگی از آستانه بی‌هوازی تا واماندگی ارادی برای دو گروه تجربی و کنترل در سه مرحله عادی، تخلیه و بارگیری کربوهیدرات..... ۶۱

جدول۴-۱۵- تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر بر روی زمان واماندگی از آستانه بی‌هوازی تا واماندگی ارادی برای گروه تجربی..... ۶۱

جدول۴-۱۶- میانگین و انحراف معیار نسبت تبادل تنفسی گروه تجربی و کنترل..... ۶۲

جدول۴-۱۷- تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر بر روی زمان واماندگی کل برای دو گروه تجربی و کنترل در سه مرحله عادی، تخلیه و بارگیری کربوهیدرات.....۶۳
جدول۴-۱۸- میانگین و انحراف معیار معادل تهویه اکسیژن گروه تجربی و کنترل در سه مرحله (عادی،تخلیه و بارگیری کربوهیدرات).....۶۴
جدول۴-۱۹- میانگین و انحراف معیار معادل تهویه دی اکسید کربن گروه تجربی.....۶۵
جدول۴-۲۰- تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر بر روی حداکثر اکسیژن مصرفی برای دو گروه تجربی و کنترل.....۶۵
جدول۴-۲۱- میانگین و انحراف معیار حداکثر اکسیژن مصرفی گروه تجربی و کنترل ۶۷
جدول۴-۲۲- تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر بر روی حداکثر اکسیژن مصرفی برای دو گروه تجربی و کنترل در سه مرحله عادی، تخلیه و بارگیری کربوهیدرات.....۶۷

فهرست شکل‌ها

شماره و عنوان شکل **صفحه**

شکل۳-۱دستگاه قد و وزن سنج ۴۳

شکل ۳-۲ دستگاه چربی سنج ۴۳

شکل۳-۳ ضربان سنج پولار ۴۵

شکل۳-۴ دستگاه فشارسنج ۴۵

شکل۳-۵ دستگاه قند سنج ۴۵

شکل۳-۶ روش اندازه‌گیری قند خون ۴۶

شکل۳-۷ دستگاه تجزیه و تحلیل گازهای تنفسی ۴۶

شکل۳-۸ طریقه بستن ماسک به صورت آزمودنی‌ها ۴۶

شکل۳-۹ اجرای پروتکل وابسته به فرد ۴۷

فهرست نمودارها

شماره و عنوان نمودار

صفحه

نمودار۱-۲- مراحل سه‌گانه‌ی عرضه‌ی انرژی در ارتباط با منحنی بارکار- ضربان قلب.....۱۵

نمودار۲-۲- تعیین نقطه‌ی شکست ضربان قلب با استفاده از داده‌های یک آزمودنی ۱۷

نمودار۳-۱- روش محاسبه نقطه شکست ضربان قلب ۴۸

نمودار۴-۱- تغییرات HRDP گروه تجربی و کنترل در سه مرحله عادی، تخلیه و بارگیری کربوهیدرات ۵۷

نمودار۴-۲- تغییرات ضربان قلب بیشینه گروه تجربی و کنترل در سه مرحله عادی، تخلیه و بارگیری کربوهیدرات ۵۸

نمودار۴-۳- تغییرات زمان واماندگی کل گروه تجربی و کنترل در سه مرحله عادی، تخلیه و بارگیری کربوهیدرات ۶۰

نمودار۴-۴- تغییرات زمان واماندگی از آستانه بی‌هوازی تا واماندگی ارادی گروه تجربی و کنترل در سه مرحله عادی، تخلیه و بارگیری کربوهیدرات ۶۲

نمودار۴-۵- تغییرات نسبت تبادل تنفسی گروه تجربی و کنترل در سه مرحله عادی، تخلیه و بارگیری کربوهیدرات ۶۳

نمودار۴-۶- تغییرات معادل تهویه اکسیژن گروه تجربی و کنترل در سه مرحله عادی، تخلیه و بارگیری کربوهیدرات.....۶۴

نمودار۴-۷- تغییرات معادل تهویه دی اکسید کربن گروه تجربی و کنترل در سه مرحله عادی، تخلیه و بارگیری کربوهیدرات..۶۶

نمودار۴-۸- تغییرات حداکثر اکسیژن مصرفی گروه تجربی و کنترل در سه مرحله عادی، تخلیه و بارگیری کربوهیدرات ۶۷

فصل اول

مبانی نظری پژوهش

۱-۱- مقدمه

شدت بهینه و سطح مناسب ورزش برای آمادگی جسمانی یکی از مهم‌ترین برنامه مربیان و فیزیولوژیست-های ورزشی است. در علم پزشکی و تربیت بدنی، روش‌های متعددی برای تعیین سطح آمادگی افراد معرفی شده است. در طول ورزش، نقطه عبور از متابولیسم هوازی به بی‌هوازی، آستانه بی‌هوازی یا (AT[1]) نامیده می‌شود که بعنوان شاخصی برای ارزیابی آمادگی هوازی مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین برای تعیین سطح مناسب شدت فعالیت بدنی عنوان می‌شود(اوزچلیک[2]،۲۰۰۶). انتقال شدت از هوازی به بی هوازی یکی از متغیرهای فیزیولوژیکی قابل توجه در فعالیت‌های استقامتی است که دانشمندان علوم ورزشی بخش-های مختلف آن را توصیف کرده‌اند. از جمله آستانه لاکتات، آستانه بی‌هوازی تهویه‌ای،OBLA[3]، OPL[4]، HRDP[5] و MLSS[6]، همه این‌ها نقش اساسی در نمایش برنامه تمرینی و تعیین اجراهای ورزشی دارند. آستانه بی‌هوازی به عنوان نقطه‌ای از متابولیسم اسیدوز تعریف می‌شود که با تغییرات گازهای تنفسی در ریه در طول ورزش همبستگی دارد. به عبارت دیگر، در فعالیت‌های ورزشی فزاینده در یک شدت خاص، افزایش غیر خطی تهویه‌ای، آستانه بی‌هوازی تهویه‌ای نامیده می‌شود و افزایش غیر خطی لاکتات خون ،آستانه لاکتات و افزایش در CO_2 تولیدی و سطح لاکتات سرخرگی از سطح ۴ میلی مول OBLA و افزایش جهشی در کسر تزریقیO_2، FEO_2[7] نامیده می‌شود. همه این نقاط به عنوان AT نامگذاری می‌شود(گوش و همکاران[8]، ۲۰۰۴).

روش‌های مختلفی برای تعیین آستانه بی‌هوازی وجود دارد. به طور کلی روش‌های اندازه‌گیری آستانه بی-هوازی شامل روش‌های تهاجمی و غیر تهاجمی است. بین این دو روش توافق کلی وجود ندارد اما روش-های تهاجمی برای تعیین آستانه بی‌هوازی روش دقیق‌تری است. روش تهاجمی نیازمند گرفتن پی در پی

1. Anaerobic Threshold(AT)
2. Ozchelic et al.
3. The onset blood lactate accumulation (OBLA)
4. Onset of Plasma Lactate
5. Heart rate deflection point(HRDP)
6 . Maximal lactate steady-state (MLSS)
7. Fraction Ejection Oxygen
8. Ghosh

نمونه خونی برای تعیین میزان لاکتات خون در طول فعالیت فزاینده است. از این رو این روش نیازمند امکانات بالایی است. اما روش‌های غیر تهاجمی بر پایه تغییرات تبادل گازی و تهویه‌ای، ضربان قلب- بارکار و تعیین نقطه شکست ضربان قلب یا (HRDP)، در شرایط آزمایشگاهی استوار است(رگرس و همکاران[1]،۱۹۹۹;چمورا و همکاران [2]،۲۰۱۰). نقطه شکست ضربان قلب در منحنی ضربان قلب بار کار، در فعالیت‌های ورزشی فزاینده زمانی که شدت فعالیت ورزشی از هوازی به بی‌هوازی انتقال می‌یابد اتفاق می-افتد. این زمانی است که منحنی ضربان قلب بار کار همزمان با روی دادن آستانه بی‌هوازی از حالت خطی منحرف می‌شود. این روش بسیار مشهود بوده وبه صورت ساده و غیر تهاجمی صورت می-گیرد(اوزچلیک،۲۰۰۶). از این رو کانکانی و کوگلاس نشان دادند که نقطه شکست ضربان قلب پدیده‌ای است که می‌توان به عنوان روش غیر تهاجمی بی‌هوازی مورد استفاده قرار داد. این محققان این روش را برای ارزیابیHRDP گسترش دادند که بعدها به آزمون کانکانی ملقب شد(بودنر و رودس[3]،۲۰۰۰;پیر ماریه لپرتر[4]،۲۰۰۵). اگرچه HRDP در حیطه آزمایشگاهی و میدانی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، اما وابستگی بالایی به نوع پروتکل دارد. مکانیزم فیزیولوژیکی نقطه شکست ضربان قلب به صورت کامل مشخص نیست. از این رو با بررسی برخی از این مکانیزم ها از جمله وضعیت منابع گلیکوژنی بدن، می‌توان مقداری از شک و شبه-ها در این باره کاست.

۱-۲- بیان مسئله

آستانه بی هوازی به عنوان شدت کار یا میزان اکسیژن مصرفی(VO_2) تعریف شده است که با اسیدوز سوخت و سازی شروع شده و با تغییرات در تبادل گازهای تنفسی مرتبط می‌باشد(سیاه کوهیان ۱۳۸۹). آستانه‌ی لاکتات (LT^5) اصطلاحی است که برای تعیین شدت فعالیت ورزشی استفاده می شود و آن زمانی است که انباشت لاکتات خون یا عضله به یکباره افزایش می یابد و آن شدتی از فعالیت ورزشی که با بالاترین میزان غلظت لاکتات خون (OBLA) یا حداکثرلاکتات در بار کار پایدار (MLSS) نامیده می‌شود (گاییني،۱۳۸۴).

تعیین آستانه بی هوازی با هدف بهینه سازی اجرای ورزشکاران در میادین ورزشی صورت می گیرد. نظر به اینکه روش های مختلف از جمله روش سنجش و اندازه گیری مستقیم میزان لاکتات خون، روش آستانه

1. Rogers et al.
2. Chmura et al.
3. Bodner & Rhodes
4. Pierre-Marie Lepretre
5. Lactate Threshold(LT)

تهویه و... عموماً برای تعیین آستانه بی‌هوازی روش های پر هزینه و وقت گیرند، برهمین اساس، در سال های اخیر مدل جدید برآورد آستانه بی‌هوازی با استفاده از شاخص های فیزیولوژیک ساده مانند ضربان قلب طراحی و ارائه شده است (سیاه کوهیان،۱۳۸۶).

در واقع مدل استفاده از ضربان قلب به هنگام انجام یک فعالیت با بار کار معین که به تدریج بار آن افزایش پیدا می کند. افزایش ضربان قلب در طول انجام کار ثبت می شود. سپس منحنی افزایش ضربان قلب ترسیم و انحراف از خط مستقیم همزمان با افزایش کار ترسیم می شود. در این منحنی نقطه ای وجود دارد که با افزایش بار کار، ضربان قلب چندان افزایش نمی یابد که تحت عنوان نقطه شکست ضربان قلب (HRDP) نامیده می شوند (بودنر ورودس،۲۰۰۰) .

یافته‌ها حاکی از آن است که اسیدوز متابولیک ناشی از ورزش، تنها مکانیزم ایجاد کننده HRDP نیست، زیرا اسیدوز تولید شده حین ورزش، قدرت انقباض قلب را کاهش داده، رهایی و بازجذب کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی را دچار اختلال می‌کند در نتیجه باعث خستگی می‌شود. بنابراین کاتکولامین‌ها و متعاقب آن ضربان قلب افزایش می‌یابد تا برونده قلبی حفظ شود. در نتیجه سه متغیر هایپرکالمی، افزایش اسید لاکتیک و کاتکولامین‌ها نقش تعاملی در ایجاد HRDP دارند، زیرا افزایش هر کدام از این متغیرها به تنهایی، اثرات مخربی بر عضلهٔ قلب در حالت استراحت دارند، بنابراین به منظور جلوگیری از اثرات مخرب این عوامل و همچنین حفظ عملکرد عضلهٔ قلب درجریان ورزش، باید بین این متغیرها تعادل وجود داشته باشد(کیانی و همکاران،۱۳۸۹).

فعالیت ورزشی در حالت پایدار، میزان لاکتات تولیدی و دفعی برابر می‌باشد. اما در بار کار بالا بدون افزایش سیستماتیک در غلظت لاکتات خون، می‌توان فعالیت ورزشی را تا ۳۰ دقیقه ادامه داد. این حالت MLSS یا لاکتات خون در حالت پایدار نامیده می‌شود و منعکس کننده یک استاندارد طلایی برای تعیین آستانه بی‌هوازی است (بیندرو همکاران[1]،۲۰۰۸). نقطه شروع لاکتات خون یا OBLA زمانی است که تجمع لاکتات خون به ۴ میلی مول در دسی لیتر برسد. زمانی که تجمع لاکتات خون از این میزان فراتر رود به این حالت، آستانه بی‌هوازی گفته می‌شود (چمورا و همکاران،۲۰۱۰). این مقدار از فردی به فرد دیگر متفاوت است. یعنی میزان سوخت و ساز لاکتات دفعی مساوی یا بیشتر از مقدار لاکتات تولیدی می‌باشد. این مسئله به آستانه بی‌هوازی فردی (IAT[2]) اشاره دارد. یعنی بالاترین میزان کاری که بتوان در یک دوره زمانی مشخص بدون افزایش در لاکتات خون تحمل کرد (گایینی و همکاران،۱۳۸۳).

1. Binder et al.
2. Individual Anaerobic Threshold (IAT)

خستگی مرکزی و فیزیولوژیکی باعث ایجاد محدودیت در عملکرد می‌شود. در طول تلاش و فعالیت، عملکرد عضلانی بر اثر تغییرات متابولیتی محدود می‌شود و خستگی مرکزی نیز از CNS[1] نشأت می‌گیرد. ناتوانی در تداوم عصبی عضلانی و احساس خستگی، علائم خستگی مرکزی است (چمورا و همکاران،۲۰۱۰). فتایتی و همکاران[2] (۲۰۱۰) طبق مطالعات خود نشان دادند خستگی مرکزی حین تلاش و فعالیت وامانده ساز اتفاق می‌افتد. فاکتورهای آسیب‌رسان CNS به طور مستقیم با فاکتوهای تنظیمی مثل، هایپرگلایسمی، هایپرترمی و جریان خون مرکزی قرار نمی‌گیرد. فعالیت ورزشی با شدت موثر موجب افزایش دمای مرکزی بالاتر از محدوده گرما تنظیمی می‌شود. در واقع فعالیت در محیط گرم، عملکرد جسمانی را کاهش می‌دهد. در بار کار بالاتر از نقطه شکست منحنی لاکتات خون، آستانه بی‌هوازی رخ می‌دهد، اما آن در طول دویدن با غلظت لاکتات خون در حالت پایدار همزمان است. همچنین با توان بحرانی که نشان دهنده انتقال از شدت و بار ورزشی قابل تحمل در طولانی مدت به شدت طاقت فرسا در مرحله گذر از توان بحرانی همزمان است. این مرحله با تغییراتی چون: تخلیه فسفات پر انرژی، تجمع یون‌های هیدروژن و فسفات در سلول-های عضلانی همراه است که تعیین کننده خستگی محیطی است (چمورا و همکاران،۲۰۱۰)

دارابی و همکارانش(۲۰۰۶) در تحقیقی مشاهده کردند پتاسیم در طی ورزش سنگین قبل از افزایش ناگهانی در تهویه دچار تغییر شدید می‌شود. تهویه بلافاصله با افزایش پتاسیم افزایش قابل توجهی یافت. پتاسیم مستقیماً بروی غشای تحریک پذیر اثر می‌گذارد. اما لاکتات با راه اندازی برخی از اعمال درون سلولی، اثر خود را اعمال می‌کند. این موضوع موجب تاخیر زمانی در اعمال اثر می‌شود. هر دو عامل یعنی لاکتات و پتاسیم موجب افزایش تهویه در ورزش می‌شود. اکثر مطالعات نشان داده‌اند که HRDP و نقطه شکست پتاسیم همزمان رخ می‌دهد و بین آنها همگرایی بالایی تایید کرده‌اند. بنابراین افزایش پتاسیم سرم، می‌تواند یکی از مکانیزم‌های موثر در ایجاد HRDP باشد(لوسیا[3] ۲۰۰۲ ؛کیانی و همکاران ۱۳۸۹).

نوع پروتکل تمرینی مورد استفاده برای تعیین آستانه بی‌هوازی یکی از عوامل مهم در پاسخ ضربان قلب به شمار می‌رود. زمانی که پروتکل تمرینی مورد نظر براساس زمان طی شده مرحله بندی و فاز بندی شود بر اساس آن بار کار افزایش یابد، HRDP با احتمال بیشتری رخ خواهدداد. بر عکس زمانی که بار کار از پروتکل تمرینی براساس مسافت طی شده تنظیم گردد، احتمال وقوع HRDP کاهش می‌یابد (سیاه کوهیان،۱۳۸۲). سیاه کوهیان (۱۳۸۹) در پژوهشی به مقایسه سه پروتکل جونز و داست، کوپیر و همکاران و گسیل و هافمن برای برآورد HRDP پرداخت. یافته‌ها نشان دادند که در تمام آزمودنی‌ها درهرسه پروتکل

1. Central governor in the Brain(CNS)
2. Ftaity et al.
3. Lucia

تمرینی، نقطه شکست ضربان قلب در سرعت های بالای دویدن در درصدهای مختلفی از ضربان قلب بیشینه رخ می‌دهد.همچنین پوکان[1] و همکاران (۱۹۹۹) در پژوهشی ۴ نوع پروتکل تمرینی را بر روی نوارگردان طرح ریزی کرده و به اجرا در آوردند. نتایج کار این پژوهشگران نشان داد تغییر در ماهیت پروتکل تمرینی سبب تغییر در پاسخ ضربان قلب می‌گردد. در نتیجه انحراف HRPC[2] تحت تاثیر قرار می‌گیرد.

از دیگر عوامل موثر درHRDP به بیان تورلندو همکاران[3] (۱۹۹۶) منابع کربوهیدراته بدن و وضعیت تغذیه‌ای است. تورلند و همکاران گزارش دادند HRDP یک برآورد ثابت از LT در وضعیت نرمال و تخلیه گلیکوژن آماده نمی‌کند. این محققان نتیجه‌گیری کردند که یک ارتباط علی بین HRDP و LT وجود ندارد. آنها پیشنهاد کردند HRDP ممکن است به عنوان نشانه تعدیل کننده‌ای در وضعیت تغذیه‌ای ورزشکاران مورد استفاده قرار گیرد. پوکان و همکاران (۱۹۹۹) در پژوهشی، آزمودنی‌های جوان با HRDP عادی اعتبار HRDPآنها تحت تاثیر نوع پروتکل قرار نگرفت. آنها به این نتیجه رسیدند HRDP تحت تاثیر کاهش گلیکوژن و وضعیت آبگیری قرار گرفته است. به هر حال تغییر موقعیت HRDP به تغییر وضعیت تغذیه‌ای وابسته است.

با توجه به ادبیات موجود و تنوع در یافته‌ها همچنین مطالعه اندک در این زمینه، تحقیق حاضر با هدف پاسخ گویی به این سوال که، آیا تخلیه ذخایر کربوهیدراته‌ی بدن و بارگیری کربوهیدرات بر نقطه‌ی شکست ضربان قلب دختران غیر فعال تاثیر گذار خواهد بود، یا نه، انجام می‌گیرد.

۱-۳- فرضیات تحقیق

۱. تخلیه و بارگیری کربوهیدرات بر نقطه‌ی شکست ضربان قلب دختران غیر فعال تاثیر معنی داری دارد.

۲. تخلیه و بارگیری کربوهیدرات بر ضربان قلب بیشینه[4] (MHR) دختران غیر فعال تاثیر معنی داری دارد.

۳. تخلیه و بارگیری کربوهیدرات بر زمان واماندگی[5] (TT) دختران غیر فعال تاثیر معنی داری دارد.

1. Pokan
2. Heart Rate Performance Curve(HRPC)
3. Thorland
4. Maximal Heart Rate (MHR)
5. Time Exhation (TT)