



۲۵۳۵

۱۳۷۸ / ۴ / ۲۵



دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه تحصیلی برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی

موضوع:

بررسی رابطه بین ترکیب و بعضی ابعاد منتخب بدن با توان هوازی  
( $Vo_2max$ ) در دانش آموزان دختر غیرورزشکار ۱۷-۱۸ ساله شهر تهران در سال

تحصیلی ۷۶-۷۷

استاد راهنما:

جناب آقای دکتر عباس علی گائینی

استاد مشاور:

جناب آقای فرهاد رحمانی نیا

نگارش

سیده مرجان حسینی

۱ ۲۶۳۷ / ۱

زمستان ۱۳۷۷

۲۵۹۲۵

## تشکر و قدردانی

بدینوسیله از زحمات استاد ارجمند، جناب آقای دکتر عباسعلی کائینی که با راهنماییها و نقطه نظرهای ارزنده خویش در تدوین و تنظیم این پایاننامه اینجانب را یاری نموده‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

و از استاد گرانقدرم جناب آقای رحمانی‌نیا که با راهنماییهای ارزشمندشان همواره در طی نوشتن این پایان‌نامه و در طول دوران تحصیل مشوق و راهنمای بنده بودند کمال تشکر و سپاس را دارم.

از زحمات و مساعدتهای اعضای کمیته ملی المپیک بالاخص جناب آقای مهرداد سررشته و سرکار خانم بردباری کمال تشکر را دارم.

ممنونین از اساتید و کارکنان دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت معلم تهران که در طی دوران تحصیل زحمات فراوانی را متقبل شده‌اند نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

تقدیم به :

مادر و پدر عزیزم که همواره با تحمل مشکلات و سختی‌ها تکیه‌گاه  
و راهنمای بزرگ من در زندگی و تحصیلاتم بوده‌اند.

و تقدیم به :

خواهران و برادران عزیزم  
و به برادر عزیزم محمود که همواره پشتیبان و همراه من در طی  
دوران تحصیل بوده است.

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
- چکیده پژوهش .....	ع
- فهرست مطالب .....	د
- فهرست نمودارها .....	ی
- فهرست جداول .....	ل
- فهرست شکل‌ها .....	ن

### فصل اول: طرح تحقیق

۱-۱- مقدمه .....	۱
۲-۱- بیان مسئله .....	۲
۳-۱- ضرورت و اهمیت .....	۵
۴-۱- اهداف تحقیق .....	۷
۱-۴-۱- هدف کلی .....	۷
۲-۴-۱- اهداف اختصاصی .....	۷
۵-۱- فرضیه‌های تحقیق .....	۸
۶-۱- جامعه آماری تحقیق .....	۹
۷-۱- محدودیت‌های تحقیق .....	۱۰
۷-۱- محدودیت‌های خارج از کنترل محقق .....	۱۰
۲-۷-۱- محدودیت‌های تحت کنترل محقق .....	۱۰

عنوان	صفحه
۸-۱- متغیرهای تحقیق .....	۱۰
۹-۱- روش تحقیق .....	۱۰
۱۰-۱- تعریف واژه‌ها و اصطلاحات فنی .....	۱۱

### فصل دوم: مروری بر پیشینه تحقیق

۱-۲- مقدمه .....	۱۴
۲-۲- ترکیبات بدن .....	۱۴
۱-۲-۲- نقش چربیها در بدن .....	۱۵
۲-۲-۲- مخزنهای چربی بدن .....	۱۶
۳-۲-۲- چربی زیر پوستی .....	۱۷
۴-۲-۲- درصد چربی مطلوب بدن .....	۲۰
۵-۲-۲- چاقی و مضرات افزایش چربی بدن .....	۲۱
۶-۲-۲- وزن بدون چربی .....	۲۲
۷-۲-۲- روشهای اندازه گیری ترکیبات بدن .....	۲۴
۸-۲-۲- ارزیابی درصد چربی بدن از طریق اندازه گیری لایه چربی زیر پوستی .....	۲۶
۳-۲- آمادگی هوازی .....	۳۳
۱-۳-۲- حداکثر اکسیژن مصرفی (توان هوازی $Vo_2max$ ) .....	۳۳
۲-۳-۲- عوامل تأثیرگذار بر اکسیژن مصرفی بیشینه ( $Vo_2max$ ) .....	۳۶
۱-۲-۳-۲- وراثت .....	۳۶
۲-۲-۳-۲- جنس .....	۳۷

عنوان	صفحه
۲-۳-۲-۳-سن	۳۹
۲۸-۳-۲-۴-چربی و ترکیبات بدن	۴۳
۲-۳-۲-۵-سطح بدن	۴۳
۲-۳-۲-۶-ساخت بدن	۴۳
۲-۳-۲-۷-ارتفاع	۴۴
۲-۳-۳-روشهای اندازه گیری توان هوازی ( $Vo_2max$ )	۴۵
۲-۳-۳-۱-روشهای اندازه گیری مستقیم توان هوازی ( $Vo_2max$ )	۴۵
۲-۳-۳-۱-الف-وسایل کازسنج	۴۶
۲-۳-۳-۱-ب-نوارگردان	۴۷
۲-۳-۳-۱-۲-روش میشل، اسپرول، چاپ من	۴۸
۲-۳-۳-۱-۳-روش سالتین-استراند	۴۹
۲-۳-۳-۱-۴-روش دانشگاه ایالتی اهایو	۵۰
۲-۳-۳-۱-۵-روش دوچرخه	۵۰
۲-۳-۳-۱-۵-الف-بارکار تناوبی	۵۱
۲-۳-۳-۱-۵-ب-بارکار تداومی	۵۱
۲-۳-۴-معیار دستیابی به توان هوازی	۵۲
۲-۳-۵-روشهای غیرمستقیم اندازه گیری توان هوازی ( $Vo_2max$ )	۵۲
۲-۳-۵-۱-روشهای آزمایشگاهی اندازه گیری توان هوازی ( $Vo_2max$ )	۵۳
۲-۳-۵-۱-۱-نمودار استراند-استراند	۵۴
۲-۳-۵-۱-الف-روش استفاده از نمودار استراند-استراند	۵۴

عنوان	صفحه
۲-۳-۵-۱-۲- معادله فاکس	۵۵
۲-۳-۵-۲- روشهای میدانی برآورد توان هوازی ( $Vo_2max$ )	۵۷
۲-۳-۵-۲-۱- آزمون پله استراند	۵۸
۲-۳-۵-۲-۲- آزمون آمادگی هوازی کانادایی	۵۹
۲-۳-۵-۲-۳- آزمون دو ۱/۵ مایل	۵۹
۲-۴- تحقیقات مربوط به ارتباط توان هوازی و ترکیبات و ابعاد بدن	۶۲

### فصل سوم: روش اجرای تحقیق

۳-۱- مقدمه	۷۲
۳-۲- روش تحقیق	۷۲
۳-۳- جامعه آماری	۷۳
۳-۴- نمونه و روش نمونه برداری	۷۳
۳-۵- متغیرهای تحقیق	۷۴
۳-۶- روش اجرای آزمونها	۷۴
۳-۷- وسایل و ابزار مورد استفاده تحقیق	۷۵
۳-۸- مراحل اجرای آزمونها	۷۷
۳-۸-۱- روش اندازه گیری قد	۷۷
۳-۸-۲- روش اندازه گیری وزن	۷۷
۳-۸-۳- نحوه اندازه گیری چربی زیرپوستی	۷۷
۳-۸-۴- نحوه محاسبه BMI	۸۱



عنوان	صفحه
۳-۸-۵- نحوه اندازه گیری سطح بدن	۸۲
۳-۸-۶- نحوه اندازه گیری توان هوازی ( $Vo_2max$ )	۸۳
۳-۹-۹- روش تجزیه و تحلیل آماری	۸۶

### فصل چهارم: تجزیه و تحلیل یافته های تحقیق

۴-۱-۱- مقدمه	۸۷
۴-۲-۲- تجزیه و تحلیل یافته ها برحسب آمار توصیفی	۸۷
۴-۲-۱- قد	۸۸
۴-۲-۲- وزن	۸۹
۴-۲-۳- شاخص توده بدن (BMI)	۹۰
۴-۲-۴- سطح بدن	۹۲
۴-۲-۵- توان هوازی ( $Vo_2max$ ) برحسب میلی لیتر به کیلوگرم	۹۴
۴-۲-۶- درصد چربی	۹۵
۴-۲-۷- وزن چربی	۹۷
۴-۲-۸- وزن بدون چربی	۹۸
۴-۳-۳- شاخص های آماری	۱۰۰
۴-۴-۴- آزمون فرضیه های تحقیق	۱۰۰
۴-۴-۱- فرضیه اول	۱۰۱
۴-۴-۲- فرضیه دوم	۱۰۳
۴-۴-۳- فرضیه سوم	۱۰۴

صفحه	عنوان
۱۰۵	۴-۴-۴- فرضیه چهارم
۱۰۶	۵-۴-۴- فرضیه پنجم
۱۰۸	۶-۴-۴- فرضیه ششم
۱۱۰	۷-۴-۴- فرضیه هفتم

### فصل پنجم: خلاصه، بحث و بررسی و نتیجه گیری

۱۱۱	۱-۵- مقدمه
۱۱۱	۲-۵- خلاصه تحقیق
۱۱۳	۳-۵- نتایج تحقیق
۱۱۳	۴-۵- بحث - بررسی و نتیجه گیری
۱۱۸	۵-۵- پیشنهادات
۱۱۸	۵-۵-۱- پیشنهادات پژوهشی
۱۱۸	۵-۵-۲- پیشنهادات اجرایی
۱۲۰	منابع و مأخذ
۱۲۷	ضمائم

## فهرست نمودارها

عنوان	صفحه
۱-۴- توزیع فراوانی قد دانش‌آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی	۸۸
۲-۴- توزیع فراوانی وزن دانش‌آموزان دختر غیر ورزشکار ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی	۹۰
۳-۴- توزیع فراوانی شاخص توده بدن (BMI) دانش‌آموزان دختر غیرورزشکار ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی	۹۲
۴-۴- توزیع فراوانی سطح بدن دانش‌آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی	۹۳
۵-۴- توزیع فراوانی توان هوازی به کیلوگرم به میلی‌لیتر دانش‌آموزان دختر غیرورزشکار ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی	۹۵
۶-۴- توزیع فراوانی درصد چربی دانش‌آموزان دختر غیرورزشکار ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی	۹۶
۷-۴- توزیع فراوانی وزن چربی دانش‌آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی	۹۸
۸-۴- توزیع فراوانی وزن بدون چربی دانش‌آموزان دختر غیرورزشکار ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی	۹۹
۹-۴- همبستگی بین توان هوازی و درصد چربی در دختران دانش‌آموز ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی شهر تهران	۱۰۲
۱۰-۴- همبستگی بین وزن چربی و توان هوازی در دانش‌آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی شهر تهران	۱۰۴
۱۱-۴- همبستگی بین توان هوازی و وزن در دانش‌آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی شهر تهران	۱۰۷

صفحه

عنوان

۴-۱۲- همبستگی بین توان هوازی و BMI در دانش آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی

شهر تهران ..... ۱۰۹

۴-۱۳- همبستگی بین توان هوازی و سطح بدن در دانش آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی

شهر تهران ..... ۱۱۱

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۴۹	۱-۲- بازکار اولیه برای استفاده از آزمون توان هوازی بیشینه سالتین - آستراند
۵۷	۲-۲- برآورد ( $Vo_2max$ ) (لیتر در دقیقه) توسط ضربان قلب (ضربه در دقیقه) در ۱۵۰ وات (۹۰۰ کیلوگرم متر در دقیقه) روی دوچرخه کارسنج فقط در مردان
۸۴	۱-۳- عوامل اصلاح سن برای تخمین توان هوازی بیشینه
۸۸	۱-۴- توزیع فراوانی مربوط به قد دانش آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی
۸۹	۲-۴- توزیع فراوانی مربوط به وزن دانش آموزان دختر غیرورزشکار ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی
۹۱	۳-۴- توزیع فراوانی شاخص توده بدن (BMI) دانش آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی
۹۳	۴-۴- توزیع فراوانی مربوط به سطح بدن دانش آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی
۹۴	۵-۴- توزیع فراوانی مربوط به توان هوازی دانش آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی
۹۶	۶-۴- توزیع فراوانی مربوط به درصد چربی دانش آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی
۹۷	۷-۴- توزیع فراوانی وزن چربی دانش آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی
۹۹	۸-۴- توزیع فراوانی وزن بدون چربی دانش آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی
۱۰۰	۹-۴- شاخص های آماری متغیرهای تحقیق بین دختران دانش آموز ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی
۱۰۱	۱۰-۴- رابطه بین درصد چربی و توان هوازی در دانش آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی شهر تهران

- ۱۱-۴- رابطه بین وزن چربی و توان هوازی در دانش آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی شهر تهران ..... ۱۰۳
- ۱۲-۴- رابطه بین وزن بدون چربی و توان هوازی دانش آموزان ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی شهر تهران ..... ۱۰۵
- ۱۳-۴- رابطه بین قد و توان هوازی دانش آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی شهر تهران ..... ۱۰۶
- ۱۴-۴- رابطه بین وزن و توان هوازی دانش آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی شهر تهران ..... ۱۰۷
- ۱۵-۴- رابطه بین (BMI) و توان هوازی در دختران دانش آموز ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی شهر تهران ..... ۱۰۸
- ۱۶-۴- رابطه بین توان هوازی و سطح بدن در دانش آموزان دختر ۱۷-۱۸ ساله دبیرستانی شهر تهران ..... ۱۱۰

## فهرست شکل‌ها :

عنوان	صفحه
۱-۲- منحنی رشد تغییرات تعداد و اندازه سلولهای چربی در سنین مختلف	۱۹
۲-۲- نوموگرام‌های سلوان - ویر (بالا = زنان، پائین = مردان) برای تخمین چگالی و کل وزن بدن از اندازه‌گیریهای لایه زیر پوستی	۳۰
۳-۲- نوموگرام برای تعیین درصد چربی بدن از طریق کالیپر	۳۱
۴-۲- (A) - توان هوازی مردان و زنان از سن ۶ الی ۷۵ سالگی که $Vo_2max$ بدون توجه به اندازه بدن به لیتر در دقیقه بیان شده است	۳۷
۴-۲- (B) - توان هوازی مردان و زنان از سن ۶ الی ۷۵ سالگی با توجه به اینکه $Vo_2max$ با توجه به اندازه بدن به لیتر در دقیقه بیان شده است	۳۸
۵-۲- (A) - کل هموگلوبین و (B) حجم خون مستقیماً مربوط به مقدار مربوط به مقدار اکسیژن انتقالی به عضلات و لذا مربوط به اندازه عملی هوازی با دستگاه اکسیژن $Vo_2max$ می‌باشد	۴۰
۶-۲- حجم قلب مستقیماً با تعداد اکسیژنی که به عضلات منتقل شده و لذا به اندازه عملی دستگاههای هوازی $Vo_2max$ مرتبط می‌گردد	۴۱
۷-۲- سن و آمادگی هوازی	۴۲
۱-۳- تصویر وسیله اندازه‌گیری چربی زیرجلدی (کالیپر)	۷۶
۲-۳- تصویر پله‌استراند جهت اندازه‌گیری توان هوازی	۷۶
۳-۳- (الف) - روش اندازه‌گیری چربی زیرپوستی ناحیه سه سربازو	۷۹
۳-۳- (ب) - روش اندازه‌گیری چربی زیرپوستی ناحیه ساق پا	۸۰