

## چکیده

هدف از این تحقیق ارتباط بین عوامل آمادگی جسمانی - حرکتی منتخب با میزان قوس پشتی در دانشجویان پسر ۱۸-۲۵ سال جامعه آماری را در این تحقیق حدود ۱۵۰۰ نفر از دانشجویان دانشکده علوم پایه دانشگاه پیام نور مرکز کرمان تشکیل داده اند و از بین آنها ۱۰۹ نفر به طور تصادفی انتخاب و در تحقیق ما شرکت کرده اند (سن: ۲۰/۷۵ سال، قد ۱۷۸/۵۵ سانتی متر و وزن ۶۷/۷۱ کیلوگرم) به منظور ارزیابی راستای ستون مهره ها از خط کش منعطف استفاده شد. بعد از آن با استفاده از متر نواری طول پای فرد اندازه گیری شد. سپس به طور متوسط بین ۴ تا ۶ دقیقه حرکاتی را جهت گرم کردن عضلات بزرگ و درگیر در انجام تست های مربوط را انجام دادند. بعد از آن آزمونهای تعادل پویا (آزمون وای)، استقامت عضلانی اندام فوقانی (بارفیکس اصلاح شده)، تعادل ایستا (آزمون لک لک) توان عضلانی اندام فوقانی (پرتاب توپ طبی)، استقامت قلبی + تنفسی (آزمون کانکانی دستگاه نوار گردان) به عمل آمد

نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که بین میزان قوس پشتی و استقامت قلبی تنفسی، استقامت عضلانی، تعادل پویا (خلقی خارجی) بین تعادل ایستا، رابطه ای معکوس وجود دارد و بین قوس پشتی و توان عضلانی رابطه ای معنی دار مثبت وجود دارد.

باتوجه به نتایج حاصل از این تحقیق می توان بیان کرد که با افزایش میزان قوس پشتی، استقامت قلبی تنفسی، استقامت عضلانی اندام فوقانی، تعادل پویا (خلقی خارجی)، تعادل ایستا، در افراد به طور محسوسی کاهش پیدامیکنند. از طرف دیگر با افزایش میزان قوس پشتی توان عضلانی اندام فوقانی افزایش پیدامیکنند

**واژه های کلیدی:** قوس پشتی، استقامت قلبی تنفسی، استقامت عضلانی، تعادل پویا، تعادل ایستا، توان عضلانی

## فهرست مطالب

عنوان..... صفحه

### فصل اول: کلیات تحقیق

- ۱-۱- مقدمه ..... ۲
- ۲-۱- بیان مسأله ..... ۴
- ۳-۱- ضرورت و اهمیت تحقیق ..... ۵
- ۱-۳-۱- هدف کلی ..... ۶
- ۲-۳-۱- هدف اختصاصی ..... ۶
- ۴-۱- پیش فرضها ..... ۶
- ۵-۱- محدوده یا قلمرو پژوهش ..... ۷
- ۶-۱- تعریف واژه ها و اصطلاحات ..... ۷
- ۱-۶-۱- تعریف نظری ..... ۷
- ۲-۶-۱- تعریف عملیاتی ..... ۷

### فصل دوم: ادبیات و پیشینه تحقیق

- ۱-۲- مقدمه ..... ۱۰
- ۲-۲- مبانی نظری ..... ۱۰
- ۱-۲-۲- شکل طبیعی ستون مهره ها ..... ۱۰
- ۲-۲-۲- انحنای غیر طبیعی ستون مهره ها ..... ۱۲
- ۳-۲-۲- انحنای غیر طبیعی ستون مهره ها در سطح میانی ..... ۱۲
- ۴-۲-۲- انحنای غیر طبیعی ستون مهره ها در سطح تاجی ..... ۱۲
- ۳-۲- کایفوز ..... ۱۳
- ۱-۳-۲- تقسیم بندی کایفوز ..... ۱۳
- ۲-۳-۲- کایفوز بوسیله عوامل زیر بوجود می آید ..... ۱۵
- ۳-۳-۲- در افراد مسن کایفوز بوسیله عوامل زیر بوجود می آید ..... ۱۶
- ۴-۳-۲- عوارض و علائم کایفوز ..... ۱۶
- ۵-۳-۲- عوارض و علائم ظاهری ..... ۱۶
- ۶-۳-۲- عوارض و علائم فیزیولوژیک ..... ۱۷
- ۷-۳-۲- تقسیم بندی مراحل کایفوز ..... ۱۷
- ۴-۲- عوامل آمادگی جسمانی- حرکتی ..... ۱۸
- ۱-۴-۲- استقامت قلبی تنفسی ..... ۱۸

- ۲۰-۲-۴-۲- اکسیژن مصرفی بیشینه ..... ۲۰
- ۲۰-۲-۵- تعادل ..... ۲۰
- ۲۱-۲-۵-۱- تعادل و انواع آن ..... ۲۱
- ۲۲-۲-۶- توان و نیروی عضلانی ..... ۲۲
- ۲۳-۲-۷- استقامت عضلانی ..... ۲۳
- ۲۴-۲-۸- پیشینه تحقیقات ..... ۲۴
- ۲۴-۲-۸-۱- پیشینه داخلی ..... ۲۴
- ۲۵-۲-۸-۲- پیشینه های خارجی ..... ۲۵
- ۲۷-۲-۹- جمع بندی کلی ..... ۲۷

### فصل سوم: روش شناسی تحقیق

- ۳۹-۳-۱- مقدمه ..... ۳۹
- ۳۹-۳-۲- روش و طرح کلی تحقیق ..... ۳۹
- ۳۹-۳-۳- جامعه آماری ..... ۳۹
- ۳۹-۳-۴- نمونه های آماری ..... ۳۹
- ۳۹-۳-۵- متغیرهای تحقیق ..... ۳۹
- ۳۹-۳-۵-۱- متغیر ملاک ..... ۳۹
- ۴۰-۳-۵-۲- متغیر پیش بین ..... ۴۰
- ۴۰-۳-۶- ابزار اندازه گیری ..... ۴۰
- ۴۰-۳-۷- شیوه اجرای آزمون ..... ۴۰
- ۴۰-۳-۷-۱- ارزیابی ستون مهره ها ..... ۴۰
- ۴۰-۳-۷-۲- آزمون تعادل پویا ..... ۴۰
- ۴۱-۳-۷-۳- روش اندازه گیری طول پا ..... ۴۱
- ۴۲-۳-۷-۴- روش تعیین پای برتر ..... ۴۲
- ۴۲-۳-۷-۵- آزمون مربوط به آمادگی قلبی و تنفسی ..... ۴۲
- ۴۲-۳-۷-۶- آزمون مربوط به تعادل ایستا ..... ۴۲
- ۴۲-۳-۷-۷- آزمون مربوط به توان عضلات اندام فوقانی ..... ۴۲
- ۴۳-۳-۷-۸- آزمون مربوط به استقامت عضلانی اندام فوقانی ..... ۴۳
- ۴۳-۳-۸- روش آماری ..... ۴۳

### فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده‌ها

- ۴۵-۴-۱- مقدمه ..... ۴۵
- ۴۵-۴-۲- توصیف متغیرها ..... ۴۵
- ۴۵-۴-۲-۱- وضعیت سن، قد و وزن در دانشجویان پسر ..... ۴۵

۴-۲-۲-	وضعیت استقامت قلبی- تنفسی، استقامت عضلانی اندام فوقانی، توان عضلات اندام فوقانی و تعادل پویا و ایستا در دانشجویان پسر .....	۴۷
۴-۳-	آزمون فرضیه‌ها .....	۴۹
۴-۳-۱-	رابطه بین قوس پشتی و استقامت قلبی تنفسی در دانشجویان پسر .....	۴۹
۴-۳-۲-	رابطه بین قوس پشتی و استقامت عضلانی اندام فوقانی در دانشجویان پسر .....	۵۰
۴-۳-۳-	رابطه بین قوس پشتی و توان عضلات اندام فوقانی در دانشجویان پسر .....	۵۲
۴-۳-۴-	رابطه بین قوس پشتی و تعادل در دانشجویان پسر .....	۵۴
۴-۳-۴-۱-	رابطه بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت قدامی در دانشجویان پسر .....	۵۵
۴-۳-۴-۲-	رابطه بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت خلفی داخلی در دانشجویان پسر .....	۵۶
۴-۳-۴-۳-	رابطه بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت خلفی خارجی در دانشجویان پسر .....	۵۸
۴-۳-۴-۴-	رابطه بین قوس پشتی و تعادل ایستا در دانشجویان پسر .....	۶۰

### فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

۵-۱-	مقدمه .....	۶۳
۵-۲-	خلاصه تحقیق (خلاصه فصل های اول، دوم و سوم) .....	۶۳
۵-۳-	خلاصه یافته ها (خلاصه فصل چهارم) .....	۶۳
۵-۴-	بحث .....	۶۳
۵-۵-	پیشنهادات .....	۶۸
۵-۶-	نتیجه گیری کلی .....	۶۹
۵-۷-	منابع .....	۷۰

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۳-۱- نحوه اجرای تست Y و جهت های انتخاب شده	۴۱
جدول ۴-۱. آماره های توصیفی سن، قد و وزن در دانشجویان پسر	۴۵
جدول ۴-۲. آماره های توصیفی استقامت قلبی- تنفسی، استقامت عضلانی اندام فوقانی، توان عضلات اندام فوقانی و تعادل پویا و ایستا در دانشجویان پسر	۴۷
جدول ۴-۳. خلاصه مدل رگرسیون خطی استقامت قلبی تنفسی در مقابل قوس پشتی	۴۹
جدول ۴-۴. تحلیل واریانس مدل رگرسیون خطی استقامت قلبی تنفسی در مقابل قوس پشتی	۴۹
جدول ۴-۵. آزمون ضرایب ( $\alpha$ و $\beta$ ) مدل رگرسیون استقامت قلبی تنفسی در مقابل قوس پشتی	۵۰
جدول ۴-۶. خلاصه مدل رگرسیون خطی استقامت عضلانی اندام فوقانی در مقابل قوس پشتی	۵۱
جدول ۴-۷. تحلیل واریانس مدل رگرسیون خطی استقامت عضلانی اندام فوقانی در مقابل قوس پشتی	۵۱
جدول ۴-۸. آزمون ضرایب ( $\alpha$ و $\beta$ ) مدل رگرسیون استقامت عضلانی اندام فوقانی در مقابل قوس پشتی	۵۱
جدول ۴-۹. خلاصه مدل رگرسیون خطی توان عضلات اندام فوقانی در مقابل قوس پشتی	۵۳
جدول ۴-۱۰. تحلیل واریانس مدل رگرسیون خطی توان عضلات اندام فوقانی در مقابل قوس پشتی	۵۳
جدول ۴-۱۱. آزمون ضرایب ( $\alpha$ و $\beta$ ) مدل رگرسیون توان عضلات اندام فوقانی در مقابل قوس پشتی	۵۳
جدول ۴-۱۲. آزمون های چند متغیره برای تعیین رابطه بین قوس پشتی و تعادل پویا و ایستا	۵۴
جدول ۴-۱۳. خلاصه مدل رگرسیون خطی تعادل پویا در جهت قدامی در مقابل قوس پشتی	۵۵
جدول ۴-۱۴. تحلیل واریانس مدل رگرسیون خطی تعادل پویا در جهت قدامی در مقابل قوس پشتی	۵۵
جدول ۴-۱۵. آزمون ضرایب ( $\alpha$ و $\beta$ ) مدل رگرسیون تعادل پویا در جهت قدامی در مقابل قوس پشتی	۵۶
جدول ۴-۱۶. خلاصه مدل رگرسیون خطی تعادل پویا در جهت خلفی داخلی در مقابل قوس پشتی	۵۷
جدول ۴-۱۷. تحلیل واریانس مدل رگرسیون خطی تعادل پویا در جهت خلفی داخلی در مقابل قوس پشتی	۵۷

جدول ۴-۱۸- آزمون ضرایب ( $\alpha$ و $\beta$ ) مدل رگرسیون تعادل پویا در جهت خلفی داخلی در مقابل قوس پشتی .....	۵۷
جدول ۴-۱۹- خلاصه مدل رگرسیون خطی تعادل پویا در جهت خلفی خارجی در مقابل قوس پشتی .....	۵۹
جدول ۴-۲۰- تحلیل واریانس مدل رگرسیون خطی تعادل پویا در جهت خلفی خارجی در مقابل قوس پشتی .....	۵۹
جدول ۴-۲۱- آزمون ضرایب ( $\alpha$ و $\beta$ ) مدل رگرسیون تعادل پویا در جهت خلفی خارجی در مقابل قوس پشتی .....	۵۹
جدول ۴-۲۲- خلاصه مدل رگرسیون خطی تعادل ایستا در مقابل قوس پشتی .....	۶۱
جدول ۴-۲۳- تحلیل واریانس مدل رگرسیون خطی تعادل ایستا در مقابل قوس پشتی .....	۶۱
جدول ۴-۲۴- آزمون ضرایب ( $\alpha$ و $\beta$ ) مدل رگرسیون تعادل ایستا در مقابل قوس پشتی .....	۶۱

## فهرست نمودارها

عنوان.....	صفحات.....
نمودار ۴-۱- توزیع سن، قد و وزن دانشجویان پسر.....	۴۶.....
نمودار ۴-۲- توزیع عوامل آمادگی جسمانی- حرکتی منتخب در دانشجویان پسر.....	۴۸.....
نمودار ۴-۳- پراکنش بین قوس پستی و استقامت قلبی تنفسی در دانشجویان پسر.....	۵۰.....
نمودار ۴-۴- پراکنش بین قوس پستی و استقامت عضلانی اندام فوقانی در دانشجویان پسر.....	۵۲.....
نمودار ۴-۵- پراکنش بین قوس پستی و توان عضلات اندام فوقانی در دانشجویان پسر.....	۵۴.....
نمودار ۴-۶- پراکنش بین قوس پستی و تعادل پویا در جهت قدامی در دانشجویان پسر.....	۵۶.....
نمودار ۴-۷- پراکنش بین قوس پستی و تعادل پویا در جهت خلفی داخلی در دانشجویان پسر.....	۵۸.....
نمودار ۴-۸- پراکنش بین قوس پستی و تعادل پویا در جهت خلفی خارجی در دانشجویان پسر.....	۶۰.....
نمودار ۴-۹- پراکنش بین قوس پستی و تعادل ایستا در دانشجویان پسر.....	۶۱.....







# فصل اول

## کلیات تحقیق

## ۱-۱- مقدمه:

واژه ی آمادگی جسمانی<sup>۱</sup> در کتاب های علمی - ورزشی تعاریف متعدد و متفاوتی داشته است. برخی آن را به آمادگی عمومی بدن اطلاق کرده اند. برخی محققین، آمادگی عمومی بدنی را به دو بخش آمادگی جسمانی و آمادگی حرکتی تقسیم کرده اند. از این دیدگاه، آمادگی جسمانی آن دسته از توانایی های پایه ای و بنیادی اند که به خودی خود در انسان وجود دارند و آموزش پذیر نیستند و با تمرین پیشرفت می کنند؛ مانند استقامت قلبی - عروقی<sup>۲</sup> و انعطاف پذیری<sup>۳</sup>. آمادگی حرکتی<sup>۴</sup> نیز به قابلیت هایی اطلاق می شود که آموزش پذیر باشند و با تمرین بهبود یابند؛ مانند سرعت و چابکی. ولی امروزه آمادگی جسمانی با توجه به ابعاد مختلف زندگی بشر تعریف می شود. پیشینیان آمادگی جسمانی را تنها برای ورزشکاران و شرکت کنندگان در مسابقات ورزشی مفید می دانستند ولی متخصصان علم ورزش سعی کرده اند واژه ی «آمادگی جسمانی» را با دیدی وسیع تر بنگردند، به طوری که کلیه ی اقشار جامعه را در برگیرد. از این دیدگاه، آمادگی جسمانی مرتبط با سلامتی و آمادگی جسمانی مرتبط با اجرای مهارت های ورزشی. [۲، ۱۰، ۱۹]

متخصصان معاصر آمادگی جسمانی را کیفیتی متشکل از اجزای متعدد می پندارند که هر جزء آن برای حفظ و توسعه، به ابزار و اقدامات خاصی نیاز دارد. مؤسسه ی آمریکایی ایفرد را در دو بخش «قهرمان پروری» و «تندرستی»<sup>۵</sup> تقسیم بندی می کنند. در آمادگی اجرای حرکتی<sup>۶</sup> بر توسعه ی کیفیت های بهبود دهنده ی اجرای فعالیت های جسمانی در رشته های مختلف ورزشی تأکید می شود و این گونه قابلیت ها را می توان در قهرمانان رشته های ورزشی پیدا کرد؛ مانند سرعت و چابکی. در حالی که در آمادگی تندرستی بر زندگی بهتر و توأم با نشاط و سلامت تأکید می شود و هدف اصلی آن پیش گیری از بیماری ها و بهره وری از زندگی سالم است. لازم به ذکر است که ترکیب، شکل و درجات متفاوتی از اجزای آمادگی اجرای حرکتی برای اجرای شدت خاصی از یک ورزش مورد نیاز است. برای مثال با این که فوتبالیست لیگ باشگاهی برای اجرای بهینه به فعالیت و تمرین با توان، سرعت و چابکی ویژه ای نیاز دارد، ولی کسانی هم وجود دارند که با هدف اجرای مهارتی ورزش می کنند ولی شدت تمرین این دسته از افراد با ورزشکاران حرفه ای متفاوت است. آمادگی جسمانی چه در زمینه ی تندرستی و چه در زمینه مهارت حرکتی، باید با ویژگی های فردی؛ مانند سن، نیاز، هدف، جنس، کار و وظیفه متناسب باشد. کلیه ی افراد در جامعه، دارای حد معینی از اجرای آمادگی تندرستی و یا آمادگی اجرای حرکتی هستند و محدوده ی رشد و پیشرفت در این اجزا (تندرستی -

<sup>1</sup> - Physical fitness

<sup>2</sup> - Cardiac Respirator Fitness

<sup>3</sup> - Flexibility

<sup>4</sup> - Motor fitness

<sup>5</sup> - Health fitness

<sup>6</sup> - motor performance fitness

مهارت) با ویژگی های فردی متناسب است. نیاز آمادگی جسمانی یک بازیکن آماتور فوتبال با یک قهرمان و پلچر معلولین و نیاز یک سالمند ۷۰ ساله با یک کودک ۱۰ ساله متفاوت است. مفهوم آمادگی جسمانی، از دیدگاه تاریخی، در چند دهه ی اخیر بسیار تغییر کرده است. با پیشرفت علم تربیت بدنی و آشکار شدن تأثیر فعالیت های بدنی در تندرستی و ایجاد تغییر در سبک زندگی مردم، مفهوم آمادگی جسمانی در زمان های مختلف تعاریف متفاوتی یافته است. [۴۸، ۳۸]

کارشناسان معاصر، آمادگی جسمانی را مجموعه ای تلقی می کنند که از اجزای متعدد به وجود آمده است و هر جزء آن برای ماندن و توسعه یافتن به ابزارها و اقدامات ویژه ای نیاز دارد. کارشناسان و متخصصان رشته ی تربیت بدنی اجزا و عناصر آمادگی جسمانی را در دو طبقه تقسیم بندی می کنند.

۱- اجزا و عناصر آمادگی جسمانی مرتبط با تندرستی

۲- اجزا و عناصر آمادگی جسمانی وابسته به اجرای مهارت ورزشی و حرکتی.

از اصطلاحات آمادگی تندرستی و آمادگی اجرای مهارتی برای بازگو کردن این دو طبقه استفاده می شود. در آمادگی اجرای مهارتی بر توسعه ی کیفیت بهبود دهنده ی فعالیت های ورزشی در رشته های مختلف، مانند فوتبال، والیبال (همچون چابکی، سرعت، سرعت عکس العمل، توان و ...) تأکید می شود.

اجزای آمادگی تندرستی عبارت اند از: استقامت قلبی - عروقی، ترکیب بدنی، قدرت و استقامت عضلانی و انعطاف پذیری. اجزای آمادگی جسمانی اجرای مهارتی عبارت اند از: سرعت، چابکی، توان، سرعت عکس العمل، قدرت و ... البته اجزای آمادگی تندرستی مانند استقامت قلبی - عروقی، انعطاف پذیری و استقامت عضلانی در ورزشکاران نیز از اهمیت برخوردار است ولی این قابلیت ها در سطح بالا مورد نیاز است. در حالی که در افراد عادی که به قصد تندرستی ورزش می کنند، این قابلیت ها در سطح معمولی مورد نیاز است.

مجموعه آزمون آمادگی جسمانی جوانان ایفرد<sup>۱</sup> (AAHPERD): این مجموعه آزمون برای اندازه گیری آمادگی جسمانی اجزای مهارتی ابداع شده است و چون به سادگی و با وسایل ساده قابل اجراست، لذا هنوز هم از آزمون های معتبر در سطح جهانی است. این آزمون از سال ۱۳۶۲ تا سال ۱۳۷۶ به عنوان ارزش یابی درس تربیت بدنی در مدارس به کار گرفته می شد. این آزمون شامل ۶ آزمون دراز و نشست، دوی ۴×۹ متر رفت و برگشت، برش طول جفتی، کشش از بارفیکس، دوی ۴۵ متر سرعت و دوی استقامت ۱۶۰۰ متر برای بالای ۱۱ سال و دو ۵۴۰ متر برای زیر ۱۱ سال است. مجموعه آزمون آمادگی جسمانی مرتبط با تندرستی ایفرد<sup>۲</sup>: این آزمون ها کلیه ی عواملی را که در تندرستی افراد مؤثرند، اندازه گیری می کند. کمردرد، بیماری های قلبی - عروقی، چاقی، دیابت، ناهنجاری های قامت (پشت گود و کایفوز...) بیماری هایی هستند که به علت سبک زندگی ماشینی در جوامع امروزی به طور شایع دیده می شوند. [۵۷، ۳۹]

<sup>1</sup> - youth physical fitness test

<sup>2</sup> - American Assosiation for health, physical education and recreation

<sup>3</sup> - Health related physical fitness test

از سوی دیگر بر طبق بررسی های انجام شده چاقی با بیش از ۹۰ نوع بیماری های مفصلی، بیماری های قلبی و ... در ارتباط است و کسانی که چاق اند غیر از استعداد بیمار شدن، کم تحرک اند و وزن زیاد جلوی فعالیت بدنی آن ها را می گیرد و زنجیره وار دچار عوارض دیگری می شوند. [۳۸، ۵۷، ۳۹]

## ۱-۲- بیان مسأله

دارا بودن ستون فقرات و داشتن قوس طبیعی مطلوب در ستون فقرات بی شک باعث انجام با کیفیت و هر چه بهتر اعمال روزمره و همچنین برگشت سریع و به موقع به حالت استراحت می شود. ستون فقرات محور اصلی بدن شناخته شده و نقش حیاتی آن مورد توجه می باشد.

با توجه به اینکه در تحقیقات مختلف میزان شیوع ناهنجاری های ما در افراد بیشتر از ۸۰ درصد گزارش شده [۲۶، ۳۱، ۴۳] اگر این ناهنجاری ها به موقع شناسایی و پیگیری نشوند، عوارض جبران ناپذیری به دنبال خواهد داشت. ستون فقرات علاوه بر حفاظت از نخاع به لحاظ حرکتی نیز نقش غیر قابل انکاری دارد. چرا که هر گونه تغییر شکل در آن موجب بروز اختلال در عملکرد بدن می شود. نقصان اگر در سطح مهره های پشتی ستون فقرات به وجود آید موجب آن می شود که راستای طبیعی آن از بین رود. سخنگویی (۱۳۹۱) همچنین در اصلاح ناهنجاری ها با توجه به عوامل آمادگی جسمانی - حرکتی از روش های نوینی در امر حرکات اصلاحی می باشد امروزه وقتی صحبت از تربیت بدنی می شود دیگر منظور فقط بازی های ورزشی و تفریحی نیست، بلکه در حال حاضر علوم ورزشی از ابعاد بسیار مهمتری به انسان امروزی کمک می کند که یکی از مهمترین این ابعاد بعد سلامتی افراد و شناسایی میزان آمادگی جسمانی - حرکتی، ناهنجاری های جسمانی و ضعف های جسمی حرکتی و بهبود افراد با ارایه تمرینات ورزشی مناسب با آن می باشد. در سال های اخیر مطالعات زیادی در مورد ناهنجاری های ستون فقرات انجام شده است. اما تحقیقات قابل ملاحظه ای در مورد میزان طبیعی قوس پشتی ستون فقرات و همچنین رابطه اش با عوامل آمادگی جسمانی - حرکتی انجام نشده است. [۱۳، ۴۶]

طی تحقیقات انجام شده افرادی که آزمون های تندرستی را در حد متوسط و بالاتر اجرا کنند، به ندرت به بیماری های ذکر شده مبتلا می شوند. برای مثال قدرت و استقامت عضلات شکم و انعطاف پذیری مطلوب در مفصل لگن از بروز کمردرد جلوگیری می کند. هم چنین افرادی که دوی ۱۶۰۰ متر را در حد قابل قبولی اجرا می کنند، به ندرت به بیماری هی قلبی - عروقی مبتلا می شوند. آزمون های دوی ۱۶۰۰ متر (۹ دقیقه دویدن)، انعطاف پذیری لگن، دراز و نشست، کشش از بارفیکس و در صد چربی بدن، مجموعه ای متشکل از ۵ آزمون است که عوامل مربوط به تندرستی و آمادگی جسمانی را اندازه گیری می کنند. [۱۰، ۱۹]

آزمون کشش از بارفیکس و دراز و نشست، قدرت و استقامت عضلات مهم تنه و اندام فوقانی را اندازه گیری می کنند. کسانی که این آزمون ها را در حد قابل قبولی اجرا کنند، دچار ناهنجاری های قامت و انحراف در ستون فقرات و اندام فوقانی نمی شوند، زیرا ثابت شده است، به غیر از ناهنجاری های

ساختاری و ارثی، بیشترین ناهنجاریها و انحرافات؛ مانند پشت گود، اسکولیوز و کایفوز ... ناشی از ضعف عضلات تنه و اندام فوقانی است. [۱۹]

اکنون سوال تحقیق حاضر ارتباط بین عوامل آمادگی جسمانی - حرکتی منتخب با میزان قوس پشتی در دانشجویان پسر ۱۸-۲۵ سال می باشد.

### ۱-۳- ضرورت و اهمیت تحقیق

چگونگی وضعیت بدنی انسان اهمیت خاصی در زندگی بشر دارد. زیرا تغییرات و دگرگونی های مثبت و منفی ناشی از این امر سایر شرایط انسان را نیز تحت تأثیر قرار می دهد. به همین دلیل کشورهای که سابقه تحقیقی زیاد و استحکام علمی مطلوبی دارند، از توجه به این امر غافل نمانده اند. در بررسی نکته فوق مشاهده می گردد که در این گونه جوامع یک اعتقاد عمومی و متکی بر یافته های علمی در زمینه اهمیت وضعیت صحیح بدنی وجود دارد. یافتن دلایلی برای صحت این ادعا بسیار آسان است. [۱۱]

مصنوعات و وسایل مورد استفاده انسانها بر شاخص های علمی منطبق می شوند، پزشکان و مسئولین بهداشت جامعه بر این امر توجه دارند، رادیو و تلویزیون در این ارتباط احساس وظیفه کرده و عملاً اقدام می نمایند، کتب و منابع مملو از تشریح موضوع است و از همه جالب تر اینکه معلمین تربیت بدنی و ورزش با همکاری سایر عوامل ذیربط و از طریق مدارس، اصلی ترین نقش را ایفا می نمایند. شاید از زاویه ای بتوان علت اصلی همه این توجه نسبت به «وضعیت بدنی»<sup>۱</sup> را، در ایمان به صحت شعار «پیشگیری بهتر از درمان است» جستجو نمود. پیامدهای ناشی از وضعیت بدنی غیر صحیح به حدی گسترده است که در ابعاد جسمی، روحی، اقتصادی، اجتماعی و ... قابل تعمق و بررسی می باشد. فردی که دارای وضعیت بدنی ضعیف می باشد در واقع از وضعیت غیر مقرون به صرفه، ناراحت و غیر متحرک برخوردار است. وضعیت راست و صحیح احساس سلامتی را در انسان تقویت می نماید که همراه با این حس، توانایی ایستادن ممتد، لذت ناشی از انجام حرکات فعالیت ها و مهارت ها نیز حاصل می شود. آگاهی از نحوه ایستادن صحیح در فرد احساس اعتماد به نفس نموده و تعادل ایستا و پویایی مطلوب را به دنبال خواهد داشت و این به مفهوم پی ریزی سنگ بنای مستحکم سلامتی انسان بوده و از ارزش بسیار والایی برخوردار است. [۴]

در نقطه مقابل آن عدم آگاهی و برخورداری از وضعیت بدنی صحیح موجب عواقب شدیدی می گردد. افراد بسیاری هستند که از بیماری، درد و اثرات بد ناشی از اتخاذ وضعیت بدنی غلط رنج می برند. متون و منابع علمی و نمونه های عینی فراوان موجود در جامعه موارد فوق را از دو بعد نظری و تجربی ثابت می کنند. اگر برای مطالعه بهتر بدن انسان را به دو قسمت بالا تنه (تنه + سر) و پایین تنه تقسیم نمائیم، در می یابیم که بسیاری از ناهنجاری های وضعیتی در بالا تنه بروز می کنند.

<sup>1</sup> -mal posture

شاید ستون فقرات را بتوان با اهمیت ترین جزء بالاتنه انسان دانست. زیرا گذشته از اینکه حافظ و حمایت کننده نخاع است، در عین حال از نظر حرکتی و حفظ استحکام چهارچوب بدن انسان حائز اهمیت می باشد. این ستون متحرک با تغییرات خود می تواند اشکال مختلفی را به بدن انسان داده و وضعیت های گوناگونی را طراحی نماید. شیوع دردهای مربوط به این ناحیه از بدن به خوبی اهمیت آن را بارز می سازد. [۱۲]

هر چند اهمیت و ارزش توجه بر ستون فقرات را نمی توان انکار کرد ولی به طور کامل شرایط آن را در ارزیابی کلی از وضعیت بدنی تجزیه و تحلیل کرد و از این رهگذر به اصلاح، درمان یا پیشگیری از بروز عوارض اقدام می شود. [۱۲]

تربیت بدنی و علوم ورزشی یکی از حوزه های معارف بشری است که در عصر حاضر از جایگاه ویژه ای برخوردار می باشد. اهمیت و ارزش این پدیده توانمند را از ابعاد مختلف می توان مورد بررسی قرار داد. یکی از این ابعاد، در ارتباط با مبتلایان به ضعف های بدنی و عوارض جسمی و حرکتی متعین می گردد. تعداد این گروه از مردم بسیار زیاد بوده و به طور چشمگیری در حال فزونی است و به ویژه در ارتباط با کودکان، نوجوانان و جوانان که در سنین رشد هستند باید مورد توجه جدی قرار گیرد. تحقیقاتی که در همین زمینه و برای اولین بار در ایران انجام شده، نتایج نگران کننده ای را نشان می دهد. حدود ۸۶ درصد از دانش آموزان پسر تهرانی دارای ناهنجاری های بالاتنه بوده اند. همین گروه درپائین تنه نیز از ناهنجاری هایی به میزان ۷۲/۷۷ درصد رنج می برند. در بررسی به عمل آمده پیرامون وضعیت بدنی ورزشکاران ملی نیز مشاهده می شود که میزان بالائی از این گروه دارای ناهنجاری های وضعیتی هستند. [۴، ۲۳، ۳۷]

### ۱-۳-۱- هدف کلی

ارتباط بین عوامل آمادگی جسمانی - حرکتی منتخب با میزان قوس پشتی در دانشجویان پسر ۱۸-۲۵ سال می باشد.

### ۱-۳-۲- هدف اختصاصی

- ۱- ارتباط بین میزان قوس پشتی و استقامت قلبی تنفسی دانشجویان پسر ۱۸-۲۵ سال
- ۲- ارتباط بین میزان قوس پشتی و استقامت عضلانی اندام فوقانی دانشجویان پسر ۱۸-۲۵ سال
- ۳- ارتباط بین میزان قوس پشتی و توان عضلات اندام فوقانی دانشجویان پسر ۱۸-۲۵ سال
- ۴- ارتباط بین میزان قوس پشتی و تعادل ایستا و پویا دانشجویان پسر ۱۸-۲۵ سال

### ۱-۴-۱- پیش فرض ها

- ۱- آزمودنی ها به طور داوطلبانه و با رضایت شخصی در انجام این تحقیق مشارکت کردند.
- ۲- آزمودنی ها در اجرای آزمونها نهایت کوشش و تلاش خود را کردند.
- ۳- برای تمامی شرکت کنندگان شرایط یکسان بود.

## ۱-۵- محدوده یا قلمرو پژوهش

### محدوده تحقیق

- ۱- دامنه سنی آزمونی ها ۱۸ تا ۲۵ سال بود.
- ۲- مکان ابزار و نحوه اجرای آزمون برای هم یسکان
- ۳- جنسیت یکسان بود.

### محدودیت های تحقیق

- ۴- عدم امکان کنترل میزان استراحت آزمونی ها در روز قبل از اجرای آزمون
- ۵- عدم امکان کنترل وضعیت روحی روانی روی آزمودنی ها در زمان انجام آزمون
- ۶- عدم امکان کنترل تغذیه در روز قبل از اجرای آزمون

## ۱-۶- تعریف واژه ها و اصطلاحات

### ۱-۶-۱- تعریف نظری:

**قوس پشتی:** افزایش بیش از حد قوس پشتی ستون فقرات [۵۸]

**استقامت قلبی تنفسی:** ظرفیت بیشینه کارکردی سیستم قلبی تنفسی برای ادامه و حفظ فعالیت های جسمانی و یا کاری در برگیرنده ی گروه های عضلانی عمده در زمان طولانی می باشد. و مقیاس سنجش آن حداکثر مصرفی است و عبارت است از بیشترین مقدار اکسیژنی که در خلال اجرای حداکثر فعالیت بدنی تا حد واماندگی توسط سلول های بدن جذب و مصرف می شود. [۱۰]

**توان:** کار انجام شده در واحد زمان [۳]

**تعادل:** حفظ مرکز ثقل در سطح اتکا [۱۹]

**استقامت عضلانی:** توانایی یک عضله یا گروهی از عضلات برای تکرار یک سری حرکات مشابه و یکنواخت و یا نگهداری یک انقباض به صورت ساکن در یک مدت زمان طولانی «استقامت عضلانی» است. [۲۴]

### ۱-۶-۲- تعریف عملیاتی:

**استقامت قلبی تنفسی:** در این تحقیق از آزمون ورزشی کانکانی دستگاه نوار گردن تکنوجیم ساخت ایتالیا استفاده شد. [۵۰]

**استقامت عضلانی- اندام فوقانی:** در این تحقیق از آزمون کشش از بارفیکس اصلاح شده استفاده شده است. [۲۴]

**توان عضلانی اندام فوقانی:** در این تحقیق از آزمون پرتاب توپ طبی سه کیلوگرم استفاده شده است. [۳، ۱۹]

**تعادل ایستا:** در این تحقیق از آزمون لک لک استفاده شده است. [۲، ۱۹]



تعادل پویا: در این تحقیق از آزمون تعادل<sup>1</sup> SEBT اصلاح شده به صورت Y در جهت های قدامی خلفی داخلی، خلفی خارجی استفاده شده است. [۷۹]

---

<sup>1</sup> - Star excursion Balance test

## فصل دوم

### ادبیات و پیشینه تحقیق

## ۲-۱- مقدمه

در ابتدای این فصل به مبانی نظری موجود درباره ستون فقرات و انواع ناهنجاری های ستون فقرات میزان شیوع این ناهنجاری و چگونگی اندازه گیری این ناهنجاری توضیحاتی آورده شده و در ادامه ادبیات و پیشینه تحقیق در داخل و خارج از کشور اشاره شده است و در پایان جمع بندی کلی از فصل آورده شده است.

## ۲-۲- مبانی نظری:

ستون فقرات در قسمت خلفی بدن قرار داشته و طول آن حدوداً در زنان ۶۰ سانتی متر و در مردان ۷۰ سانتی متر گزارش شده است [۴۷، ۶۰، ۵۹، ۴۳، ۷۰]. با توجه به اینکه ستون فقرات از اتصال مهره ها بوجود می آیند در اینجا لازم است که ساختمان مهره ها بصورت مختصر شرح داده شوند. ستون فقرات بخش بسیار مهمی از چارچوب اسکلتی بدن انسان است که به شکل حرف S کشیده شده انگلیسی می باشد. ستون مهره ای بعنوان محور بدن، دارای ویژگیهای خاصی در ساختمان خود بوده و از چهار قوس تشکیل شده است. این قوسهای فیزیولوژیک، دو قوس برآمدگی در ناحیه قفسه سینه و دنبالچه و دو قوس بصورت فرورفتگی در ناحیه گردن و کمر می باشد [۶۱، ۷۰]. در میان این انحنایها، برآمدگی پشت یک مشخصه بدنی عمومی برای تمامی پستانداران محسوب می شود ولی فرو رفتگی کمر، مشخصه وضعیتی انسان است که با راستای بدن وی در ارتباط می باشد. مجاورت قوس کمر با لگن خاصره بویژه حرکات قدامی و خلفی آن بر روی قوس کمر تأثیر گذاشته و میزان آن را کم و زیاد می کند و تغییرات قوس کمر نیز به سهم خود موجب تغییرات قوس های ستون مهره ای در ناحیه پشت و گردن می شود [۶۱، ۷۰]. قوسهای متقابل گردن، پشت، کمر نه تنها سبب افزایش قابلیت جذب انرژی توسط ستون مهره ای شده، بلکه سبب افزایش کارایی عضلات مربوط به ستون مهره ای نیز می گردند.

## ۲-۲-۱- شکل طبیعی ستون مهره ها

زمانی که تنه در وضعیت صاف و عمود قرار دارد (همانند زمان ایستادن)، ستون مهره ها در سطح میانی دارای چهار قوس یا انحنای متوسط است ولی در سطح تاجی (فروناتال) صاف و مستقیم می باشد. وجود انحنای در سطح میانی نشان دهنده توافق بین بررسی های مکانیکی و رخت شناسی (مورفولوژی) می باشد. از نظر مکانیکی، ستون مهره ها باعث ایجاد استحکام و پایداری و انعطاف پذیری (تحریک پذیری) برای حفظ و نگهداری وزن بخش فوقانی بدن شده و در برابر نیروهای برخوردی همانند یک جذب کننده ضربه عمل کرده و همچنین از طناب نخاعی محافظت می کند. از نظر مورفولوژی، وجود تقعر و فرورفتگی های قدامی نواحی پشتی و خارجی به ترتیب باعث ایجاد فضایی برای اندام های سینه ای و بخش تحتانی شکم می شود. در یک ساختمان صاف و عمود سخت

و محکم که به وسیله یک ستون یا پایه واحد حمایت و نگهداری می شود، آن ستون در بخش مرکزی آن ساختمان قرار داده می شود تا بر خط اثر وزن آن ساختمان منطبق شود و بدین وسیله از اعمال هر گون نیروی خمیدگی بر روی ستون نگهدارنده جلوگیری میکند. از آنجا که ستون مهره ها دارای انحنا می باشد، وزن بخش فوقانی بدن همواره یک نیروی خمیدگی را اعمال می کند که باعث افزایش انحنا یا خمیدگی ستون مهره ها می شود. با وجود این، در وضعیت صاف ایستادن طبیعی، خط اثر وزن بخش فوقانی بدن از وسط مهره های گردنی و کمری عبور می کند و این وضعیت قرار گیری میزان نیروی خمیدگی موثر بر روی ستون مهره ها را به حداقل می رساند.

ستون مهره ها دارای سه ناحیه نرم و انحنا پذیر (نواحی گردنی، پشتی و کمری) و یک ناحیه سخت و غیر انعطاف پذیر (ناحیه خاجی) می باشد. از آنجا که این چهار ناحیه به صورت یک زنجیر به یکدیگر متصل می باشند، یک تغییر در مسیر و جهت قرار گیری آن انحنا یکی از این نواحی منجر به تغییرات جبرانی در مسیر و جهت قرار گیری یا انحنای نواحی دیگر می شود. در وضعیت صاف ایستادن طبیعی، درجه انحنای ستون مهره ها معمولا در حد متوسط است (انحنای متناوب ستون مهره ها به تدریج مسیر و جهت قرار گیری آن را تغییر می دهند، به طوری که عمق گودی قدامی خلفی کل ستون مهره ها نسبتا کم است). همانطور که انحنا و خمیدگی ستون مهره ها افزایش می یابد، این فاصله نیز بیشتر می شود.

وضعیت صاف ایستادن صحیح ممکن است به صورت عملکردی و یا تشریحی توصیف شود. منظور از توصیف عملکردی وضعیت صاف ایستادن صحیح، میزان و درجه تلاش و فعالیت عضلانی مورد نیاز برای حفظ و نگهداری یک وضعیت متعادل می باشد. برای مثال، در صورتی وضعیت صاف ایستادن به صورت صحیح در نظر گرفته می شود که در آن، زمانی که فرد برای یک دوره مناسب و منطقی به حالت صاف باقی می ماند، در او ایجاد تلاش و فعالیت عضلانی، خستگی و درد نکند. منظور از توصیف تشریحی وضعیت صاف ایستادن صحیح، جهت قرار گیری یا انحنای و خمیدگی نواحی مختلف ستون مهره ها است. برای مثال، در وضعیت صاف ایستادن صحیح، خط اثر وزن بدن در سطح میانی قرار دارد و از بالا به پائین به ترتیب، از وسط زائده های پستانی، دقیقا در جلو مفاصل شانه، وسط یا دقیقا در پشت مفصل ران، وسط مفاصل زانو و دقیقا در جلو مفاصل مچ پا عبور می کند.

وضعیتی که از نظر تشریحی ممکن است برای یک مشاهده کننده گیری طبیعی به نظر برسد، در واقع از نظر عملکردی ممکن است یک وضعیت طبیعی باشد. این مطلب غالبا در مورد دوره کودکی و اوایل دوره بلوغ صادق می باشد. در خلال دوره رشد و نمو، ستون مهره ها نیز همانند بقیه استخوان بندی در واکنش به فشارهای اعمال شده بر روی آن، اندازه و شکل و ساختار خود را طراحی و الگوسازی می کند. در نتیجه، ستون مهره ها برای ادامه ایفای نقش وظیفه طبیعی خود ممکن است انحنا و خمیدگی غیر طبیعی (نسبت به اکثریت افراد همان گروه سنی) را بسط و توسعه دهد. در چنین مواردی، شکل ستون مهره ها در غیاب هر گونه شرایط مرضی (پاتولوژیک) در نهایت تثبیت خواهد شد، به عبارت دیگر، به هنگام وضعیت صاف ایستادن، ستون مهره ها شکل ثابت و پایداری خواهد

داشت. در میانسالی، فشار روی ستون مهره ها ممکن است به دلیل تغییرات در قدرت عضلانی و وزن بدن تغییر یابد. از آنجا که ستون مهره ها به مدت طولانی قادر نیست تا در مقابل تغییر در مقابل اعمال فشار الگوسازی نماید، از این رو، بسته به میزان تغییر در اعمال فشار، از نظر عملکردی غیر طبیعی می شود.

این حالت غیر عادی و ناهنجاری عملکردی ممکن است به تغییرات فرسایشی و درد مفصل منجر شود. بعد از دوره بلوغ، تمام مفاصل در معرض تغییرات دائمی اعمال فشار قرار دارند. با وجود این، مفاصل تحمل کننده وزن بدن که از نظر تشریحی غیر طبیعی هستند، بیشتر در معرض این تغییرات غیر طبیعی قرار دارند.

#### ۲-۲-۲- انحناهای غیر طبیعی ستون مهره ها

انحناها و خمیدگی غیر طبیعی ستون مهره ها غالباً از دوره بلوغ در سطح میانی و همچنین در سطح تاجی (فروناتال) ایجاد می شود. اگرچه بعضی از اشکال انحناهای غیر طبیعی ستون مهره ها نسبت به اشکال دیگر آن شایع تر هستند، ولی دامنه اشکال انحناهای غیر طبیعی ستون مهره ها گسترده و وسیع می باشد.

#### ۲-۲-۳- انحناهای غیر طبیعی ستون مهره ها در سطح میانی

افزایش کایفوز پشتی و افزایش لوردوز کمری شایع ترین نوع انحنا و خمیدگی غیر طبیعی ستون مهره ها در سطح میانی هستند. این دو وضعیت که با هم نیز ممکن است اتفاق بیفتند، غالباً به طور ساده به عنوان کایفوز و لوردوز نامیده می شود ولی استفاده از این واژه ها به این صورت ممکن است باعث اشتباه شود، زیرا این واژه ها برای توصیف انحنا و خمیدگی طبیعی نواحی پشتی و کمری نیز مورد استفاده قرار می گیرد و همچنین ممکن است برای توصیف برخی ناهنجاری های نواحی دیگر ستون مهره ها نیز بکار روند. افزایش کایفوز پشتی (زاویه غیر طبیعی بیش از حد ناحیه پشتی) منجر به ایجاد یک قوز مشخص می شود که به طرف عقب برآمده می باشد و افزایش لوردوز کمری (زاویه غیر طبیعی زیاد ناحیه کمری) باعث ایجاد گودی بخش تحتانی پشت می شود.

#### ۲-۲-۴- انحناهای غیر طبیعی ستون مهره ها در سطح تاجی

در وضعیت صاف ایستادن، ستون مهره ها در سطح تاجی (فروناتال) به طور طبیعی صاف و مستقیم است. انحنا و خمیدگی در سطح تاجی را اسکولیوز (انحراف جانبی ستون مهره ها) می گویند. اسکولیوز ممکن است یک طرفه باشد. سه نوع اصلی اسکولیوز یکطرفه به اسامی: پشتی، کمری و پشتی-کمری وجود دارد. در اسکولیوز دوطرفه، دو انحنا و خمیدگی جبرانی وجود دارد که بر خلاف جهت یکدیگر قرار می گیرند. اسکولیوز کمری و اسکولیوز دو طرفه غالباً با انحراف جانبی لگن همراه می باشند.

## ۲-۳- کایفوز:

در لغت نامه پزشکی دورلند، کلمه کایفوز معادل یک ناهنجاری (عارضه) است و در ترجمه آن از عبارات گوژپشتی<sup>۱</sup> و قوز<sup>۲</sup> استفاده شده است. در حالیکه عده ای برای توصیف این عبارت به حالت طبیعی ستون فقرات اشاره دارند و آن را تحت عنوان انحنای خلفی طبیعی در ستون فقرات از نمای جانبی تعریف می کنند که اگر میزان آن از حد نرمان بیشتر شود تبدیل به عارضه خواهد شد و به آن گوژ پستی، قوز و یا هیپر کایفوزیس گفته می شود و نیاز به توجهات درمانی دارد [۷۰، ۵۹]

این ناهنجاری با واژه هایی مانند **hump, kyphos, Greek** مشخص می شود و غالباً هانچ بک یا هانچ بکیسم یا هانچ بکنس<sup>۳</sup> نامیده می شود. قوس ناحیه پشتی ستون فقرات را در شرایط طبیعی، کایفوز می گویند. با افزایش میزان زاویه این قوس به آن ناهنجاری اطلاق می شود. این ناهنجاری می تواند ناشی از بیماریهای تخریب کننده ستون فقرات (مانند آرتروز)، مشکلات تکاملی ستون فقرات، استئوپروز همراه شکستگی فشاری مهره ها و آسیبهای دیگر ستون فقرات باشد. این ناهنجاری به حالتی گفته می شود که قوس ستون فقرات ناحیه سینه ای از حالت طبیعی خود خارج شده و تمایل به خم شدن به جلو پیدا می کنند و همین عامل باعث مشکلات تنفسی در افراد مبتلا می گردد. در موارد بسیار شدیدتر، این ناهنجاری به ناراحتی شدید و در نهایت منجر به مرگ خواهد شد. در این ناهنجاری عضلات قدامی سینه ای مانند سینه ای بزرگ و کوچک چرخش دهنده های داخلی بازو کوتاه شده و عضلات صاف کننده ستون فقرات و دندانان ای قدامی دچار ضعف می شوند [۶۹، ۶۷، ۶۶]

## ۲-۳-۱- تقسیم بندی کایفوز

کایفوز وضعیتی: این نوع کایفوز در اثر وضعیت بدنی ضعیف بوجود می آید. شایعترین نوع کایفوز، کایفوز وضعیتی است و بطور طبیعی احتمال بروز آن در جوانان و افراد سالمند، این ناهنجاری با اصلاح عدم تعادل عضلانی بوجود آمده و برطرف می شود. در افراد سالمند، این ناهنجاری معمولاً هایپر کایفوز یا دواگر هامپ<sup>۴</sup> نامیده می شود. در حدود دو سوم از انواع هایپر کایفوز شدید، دارای شکستگی مهره ای هستند. با افزایش سن، پایداری سیستم اسکلتی عضلانی رو به کاهش رفته و کایفوز افزایش می یابد [۷۰].

کایفوز ساختاری: این ناهنجاری بوسیله عواملی مانند ناهنجاریهای موجود در استخوانها، دیسکهای بین مهره ای، اعصاب، لیگامنتها یا عضلات بوجود می آید. در افراد مبتلا به کایفوز ساختاری، باید از مداخلات پزشکی استفاده شود، بخاطر اینکه نمی توان بدون مداخلات پزشکی از پیشرفت بیماری جلوگیری کرد [۵۹].

<sup>1</sup> - Hamp back

<sup>2</sup> -Hump

<sup>3</sup> -Hunch backedness

<sup>4</sup> -Dowager's hump

ناهنجاری ژیبوس<sup>۱</sup>: ناهنجاری ژیبوس نوعی از ناهنجاری کایفوز ساختاری است که در آن ستون فقرات پشتی از نمای خلفی، قوس شدید داشته و صاف نیست. این ناهنجاری ممکن است منجر به هامپ بک<sup>۲</sup> شود که در حالت خم شده به جلو قابل مشاهده است [۶۹].

کایفوز شوئر من: این بیماری با نام افزایش قوز پشتی نوجوانی نیز معروف است. در این ناهنجاری مرکز استخوان سازی مهره ها بنا به دلایلی که نامعلوم است، دچار قطع جریان خون می گردد و بنابراین روند تبدیل صفحه غضروفی به استخوان دچار اشکال می گردد. تنه ی مهره ها برای استخوانی شدن، سه مرکز استخوان سازی دارد که یکی در بدنه ی مهره ها و دو عدد در بالا و پایین هر مهره هستند. عواملی همچون زمینه های خانوادگی، غیر طبیعی بودن ماده زمینه ای غضروف ها و عدم تعادل هرمونی به عنوان عوامل احتمالی مطرح هستند. در این عارضه مراکز فوقانی و تحتانی هر مهره درگیر می شود. ضایعه در هر دو جنس، اما اغلب در پسران سیزده تا شانزده ساله است. علائم بالینی در ابتدا در پشت و افزایش قوز پشتی است. میزان طبیعی قوس پشتی حدود ۴۰ درجه است و در این ضایعه حداقل پنج درجه افزایش می یابد. در بسیاری از موارد، درد وجود ندارد و علت مراجعه بیمار، وضعیت بد و نامناسب بدن است. با گذشت ضایعه، درد کمتر می شود اما تغییر شکل پشت تثبیت می گردد به طوری که قوز پشتی با فلکشن تنه بیشتر شده ولی با اکستنشن کمتر نمی گردد. سالها به دلیل تغییرات تخریبی زودرس مهره ها، دوباره درد ظاهر می گردد. درگیری ناحیه پشتی (با حداقل سه مهره) به نسبت ناحیه کمری، شایع تر است. مراحلی در سیر ضایعه و در رادیوگرافی آن وجود دارد. در عکس رادیوگرافی نمای طرفی ناحیه پشتی، تغییرات تثبیت شده شامل افزایش قوزپشتی، ناصافی سطوح مهره ای به خصوص در قسمت قدامی آنها، کاهش ارتفاع قدامی مهره های درگیر و وجود گره های شومرول<sup>۳</sup> در بدنه مهره ها است. مسئله اخیر در رابطه با فتق هسته دیسک به داخل بدنه مهره ها (در قسمت قدامی آنها) به دلیل ضعف عضلانی صفحات رشد است. کاهش ارتفاع دیسک ها و کاهش فاصله مهره ای، شخص را مستعد آرتروز می کند. برای جبران تغییر شکل پشتی، گودی کمر افزایش می یابد.

در نوع کمری شوئرمن (Atypical Scheurmann) علائم مانند درگیری ناحیه پشتی است اما تغییر شکل قابل ملاحظه ای وجود ندارد. درگیری کمری بیشتر در ورزشکاران بازی های رقابتی است اما تغییر شکل مداوم در معرض اعمال نیروهای بیش از حد در طول ستون فقرات هستند. درد این افراد با فلکشن تنه و با فعالیت تشدید می گردد. عکس های رادیوگرافی شبیه نوع پشتی است اما مثلثی شدن مهره ها (کاهش ارتفاع قدامی) وجود دارد.

این عارضه را باید با افزایش قوزپشتی ناشی از سل ستون فقرات افتراق داد. در سل ستون فقرات، قوز پشتی از نوع زاویه دار اما در ناهنجاری شوئرمن، قوسی شکل و C شکل است. ضمناً رسوب گلبول های قرمز خون در سل زیاد است. دوره ی درگیری طولانی و حتی تا دو سال است اما در همین مدت

<sup>1</sup> - Gibbus deformity

<sup>2</sup> - Hump back

<sup>3</sup> - Sch morel Node

با درمان مناسب سعی می شود از تغییر شکل مهره ها جلوگیری شود. برای جلوگیری از تغییر شکل، محدود کردن فعالیت ها و استفاده از بریس که ستون فقرات را در وضعیت طبیعی اش نگه می دارد و آموزش حفظ وضعیت ضحیح بدن بسیار مهم است. استفاده از داروهای ضد التهابی و ضد درد نیز کاربرد دارند. عضلات ناحیه بین دو کتف (نزدیک کننده های کتف) و اکستانسورهای ناحیه پشتی باید تقویت و عضلات فلکسور تنه و سینه ای باید کشیده شوند. شنا کردن در آب به خصوص از نوع کرال سینه در تصحیح و پیش گیری از تغییر شکل پشتی با تقویت عضلات ناحیه موثر است. در صورت افزایش گودی کمر، عضلات همسترینگ به صورت جبرانی به منظور جلوگیری از افزایش بیشتر گودی کمر، دچار سفتی می شود، همچنین عضلات ایلئوپسواس در این حالت، در طول کوتاه تری قرار می گیرند و باید هر دو گروه کشیده شوند. در صورت استفاده از بریس، بیمار باید آنرا تمام وقت به مدت ۱۲ تا ۱۸ ماه و بعد از آن به صورت روزانه و یا چند ساعت در روز تا وقتی که دوران رشد متوقف گردد، بپوشد [۶۹].

کایفوز مادرزادی: این ناهنجاری در کودکانی بوجود می آید که دارای راستای نامناسب ستون فقرات در دوران جنینی بوده اند. با افزایش رشد کودک، این ناهنجاری نیز شدیدتر می شود. جراحی در مراحل اولیه تشخیص این ناهنجاری یکی از مواردی است که از شدیدتر شدن آن جلوگیری می کند. این ناهنجاری ممکن است در نوجوانی بروز کند، اما در کودکان فلج مغزی و دیگر ناهنجاریهای عصبی شایعتر است [۲۱، ۶۸]

کایفوز ناشی از مشکلات تغذیه ای: این نوع ناهنجاری از مشکلات تغذیه ای مخصوصا در دوران کودکی مانند کمبود ویتامین D (که منجر به راشیتیس<sup>۱</sup> می شود) ناشی می شود که منجر به نرمی استخوانها و افزایش قوس ناحیه سینه ای ستون فقرات می شود [۷۰].

## ۲-۳-۲- کایفوز بوسیله عوامل زیر بوجود می آید:

بیماریهای تخریب کننده دیسک بین مهره ای (مانند آرتروز)

مشکلات

ضربه

بیماری های اندوکربینی مشخص

ناهنجاریهای بوجود آمده در بافتهای همبند

عفونتها

دیستروفیهای عضلانی (ضعف عضلانی)

فیبروماتوزیس عصبی<sup>۲</sup>

فلج اطفال

<sup>1</sup> - Rickets

<sup>2</sup> - Neuro fibromatosis



اسپاینا بیفیدا

انواع تومورها

### ۲-۳-۳- در افراد مسن کایفوز بوسیله عوامل زیر بوجود می آید:

شکستگی ایجاد شده بوسیله استئوپروز (پوکی استخوان)  
سرخوردن یک مهره به جلو نسبت به مهره های دیگر (اسپوندیلولیستریس)

### ۲-۳-۴- عوارض و علائم کایفوز

عوارض ناشی از کایفوز به دو دسته عوارض ظاهری و فیزیولوژیک تقسیم می شود که بسته به علت و شدت عارضه یکسری از عوارض زیر ظاهر می شود. ولی معمولاً در مراحل اولیه این عارضه علامت خاصی به غیر از خستگی و یا دردهای خفیف و مزمن در ناحیه پشتی ستون فقرات وجود ندارد (۶۸). در خصوص علائم هر ناهنجاری وضعیتی از جمله کایفوز باید این مسئله نیز مد نظر قرار گیرد که هر بیمار ممکن است عوارض و نشانه های متفاوتی را تجربه کند، یا اینکه برخی از نشانه ها بین بیماریها و ناهنجاریهای دیگر ستون فقرات مشترک باشد.

### ۲-۳-۵- عوارض و علائم ظاهری

- سر و گردن به جلو آمده و قوس گردنی کاهش می یابد.
- چانه به سینه نزدیک می شود.
- استخوان جناغ فرو رفته و قفسه سینه پایین می افتد، در نتیجه حفره سینه کوچک شده و احتمالاً اندامهای بسیار حساس از موقعیت اصلی خود تغییر شکل می دهند.
- شانه ها از سمت جلو به هم نزدیک شده و ظاهری گرد پیدا می کنند.
- تحدب مهره ها در ناحیه پشت بیشتر می شود.
- در هنگام خم شدن به سمت جلو، ارتفاع ناحیه پشت ستون فقرات بلند تر از حالت طبیعی به نظر می رسد.
- قفسه سینه تنگ و عضلات مربوط به آن (مثل بین دنده ای، سینه ای بزرگ و کوچک) کوتاه و ضعیف می شوند.
- عضلات پشتی (به خصوص دوزنقه، متوازی الاضلاع و گوشه ای) کشیده و شل می شوند.
- انعطاف پذیری در حرکات چرخشی ستون فقرات کاهش می یابد.
- تحرک مفصل شانه کاهش می یابد.
- خستگی مزمن

- روی میزان لوردوز کمری تاثیر می گذارد. در برخی منابع ذکر شده که لگن خاصره به عقب متمایل شده و لوردوز کمری کاهش می یابد و با این وجود برخی برعکس مورد فوق فکر می کنند.
- سفتی عضلات همسترینگ
- سفتی در ستون فقرات.
- ضعف در عضلات شکم.
- به دلیل اینکه در این عارضه، برخی از عضلات و مفاصل فشرده و یا کشیده می شوند و بسته به شدت عارضه، درد وجود دارد.

### ۲-۳-۶- عوارض و علائم فیزیولوژیک

- بین عضلات شکم و دیافراگم همکاری مستقیم وجود دارد در نتیجه، به دنبال ضعف عضلات شکم، دیافراگم دچار کم کاری شده و اختلالاتی در وظایف آن به وجود می آید.
- در میزان حجم های ریوی تغییراتی ایجاد می شود و هر چه عارضه شدیدتر باشد، مشکلات تنفسی ناشی از آن بیشتر خواهد بود. با افزایش سن، کایفوز نیز افزایش می یابد.
- در سنین شش تا هشت سالگی یک کایفوز ظاهری ممکن است بدلیل بلند شدن بال کتف ها مشاهده می شود. در سالمندی تغییرات ستون فقرات به سمت افزایش لوردوز گردنی و کایفوز پشتی و کاهش لوردوز کمری پیش می رود. لذا در این افراد، ستون فقرات مستعد ضایعات فشاری و تروماتیک می باشد. اصولا با پیر شدن فرد ستون فقرات به طرف کایفوز بیش از حد می رود که بخشی از آن به عوامل زیر و بخشی دیگر به روش زندگی فرد بر می گردد.
- کاهش قدرت عضلات
- تغییر شکل جسم مهره
- کاهش حرکت
- پوکی استخوان
- کوتاه شدن عضلات شکمی
- سفتی و خشکی لیگامنتها و دیسکها

### ۲-۳-۷- تقسیم بندی مراحل کایفوز

مرحله عملکردی<sup>۱</sup>: این مرحله همراه با کایفوز پشتی است و در سن ۹ تا ۱۰ سالگی ظاهر می شود. در این مرحله فرد مبتلا درد و علائم بالینی ندارد ولی مهره ها تا حدود گوه ای شکل هستند [۲۱].

<sup>1</sup> - Fuctional phase

مرحله فلورید<sup>۱</sup>: این مرحله یک کایفوز ثابت همراه با درد و خستگی در مهره های پشت (سینه ای) وجود دارد و در سنین ۱۲ تا ۱۸ سالگی ظاهر می شود. در این مرحله یک حالت قوه ای شکل در صفحات انتهایی مهره ها مشاهده می شود [۳۴، ۳۵]

مرحله نهایی<sup>۲</sup>: این مرحله همراه با تغییرات قوه ای شکل مهره ها و باریک شدگی دیسک بین مهره ای و ایجاد زوائد استخوانی در بالعین است. افراد مبتلا کمر درد شدیدی دارند. قوس کمری بتدریج افزایش یافته و گوزپشتی و خستگی در ناحیه پشتی ستون فقرات بوجود می آید [۲۱]

کایفوز پیری<sup>۳</sup>: این مرحله در پیری بوجود می آید [۷۰].

برای ارزیابی کایفوز از روشهای بی خطری مانند (خط شاقول، صفحه شطرنجی، اسپانیال پانتوگراف، خط کش منعطف، کایفوز متر، اینکلینومتر، روش کاب، اسپانیال موس) و از روشهای خطرناکی همچون (اسکن استخوان، X-ray، MRI، سی تی اسکن) زیر استفاده می شود. در روش اندازه گیری با اسپانیال پانتوگراف از مهره های C7 تا L5 اندازه گیری می شود [۵۹، ۷۰، ۲۱، ۵۳، ۶۲، ۶۴].

## ۲-۴- عوامل آمادگی جسمانی-حرکتی

### ۲-۴-۱- استقامت قلبی تنفسی:

تعریف استقامت قلبی - تنفسی: این قابلیت که به نام های «استقامت قلبی - تنفسی» و «ظرفیت هوازی» نیز معروف است، عبارت است از توانایی قلب، ریه و عروق خونی برای رساندن اکسیژن و مواد غذایی به عضلات، و توانایی عضلات و فیبرهای عضلانی در استفاده از اکسیژن برای تولید انرژی و فعالیت جسمانی. در این فعالیت قلب، ریه و عروق به سهولت خود را با شدت فعالیت بدنی هماهنگ می کنند و همان سهولت هم از خستگی به در می آیند و فعالیت سنگین دیگری را آغاز می کنند. این قابلیت به دلیل اهمیت آن در سلامتی انسان، مورد توجه قرار گرفته است. آمادگی و استقامت قلبی - عروقی با حداکثر اکسیژن مصرفی ارتباط مستقیم دارد و غیر از آزمون های میدانی مانند دوی ۱۶۰۰ متر، آزمون های آزمایشگاهی نیز می توانند با اندازه گیری اکسیژن مصرفی، میزان کارایی دستگاه قلب و عروق را به طور کاملاً دقیق نشان دهند. آزمون های متعددی وجود دارد که این قابلیت را اندازه گیری می کند [۲، ۱۰، ۴۴، ۲۴، ۲۵]

امروزه، توجه به سلامتی امری اساسی و در این میان سلامتی قلبی - تنفسی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. فعالیت های جسمانی مداوم، باعث بالا رفتن ضربان قلب، سرعت بیشتر گردش خون در بدن و در نتیجه رسیدن اکسیژن بیشتر به سلول های بدن خواهد بود و این در حالی است که فرد در موقع ورزش احتیاج بیشتری به اکسیژن دارد. شایان ذکر است که فرد در موقع ورزش احتیاج بیشتری به اکسیژن دارد. شایان ذکر است که در این حالت، سلول های بدن باید توانایی لازم برای استفاده از اکسیژن در دسترس را داشته باشند. فردی لا این صفات فیزیولوژیکی، هنگام انجام

<sup>1</sup> - Florid phase

<sup>2</sup> - Late phase

<sup>3</sup> - Senile kyphosis

فعالیت های مداوم، کارآیی بیشتر و احساس خستگی کمتری خواهد داشت. در اصطلاح ورزشی، چنین فردی، نسبت به فردی کمه این صفات را ندارد، دارای استقامت بیشتری است. بنابراین، استقامت را می توان به صورت ذیل تعریف کرد:

کارآیی اجرای فعالیت جسمانی مداوم؛

مقاومت مطلوب در برابر خستگی؛

توانایی حمل و استفاده از اکسیژن؛

توانایی انجام انقباض های مکرر در یک عضله و یا گروه بزرگی از عضلات بدن.

چنانچه به تعاریف فوق توجه شود، متوجه خواهیم شد که همه آنها دارای مفهوم مشترکی هستند و آن هم استفاده بهینه از اکسیژن است، یعنی همان چیزی که اصل اول استقامت به شمار می رود.

با توجه به میزان توده عضلات درگیر، استقامت را می توان به استقامت عمومی و استقامت موضعی تقسیم کرد. در استقامت عمومی با توجه به زیادی توده عضلات درگیر، بدن اکسیژن بیشتری طلب می کند، به همین علت به این نوع استقامت، استقامت قلبی - عروقی و یا استقامت قلبی - تنفسی اطلاق می شود، زیرا دستگاه های تنفس و قلبی - عروقی وظیفه تأمین اکسیژن اضافی را به عهده دارند.

استقامت موضعی<sup>۱</sup>، توده عضلانی محدودی را در می گیر، لذا کمبود اکسیژن برای این توده عضلانی وجود نخواهد داشت.

در حقیقت بدن در هر شرایطی که باشد، توانایی تأمین اکسیژن اضافی این عضلات را خواهد داشت، ولی باید دید، سلول های عضلانی درگیر فعالیت تا چه حد می توانند از اکسیژنی که در اختیارشان قرار می گیرد، استفاده کنند. در حقیقت سلول های عضلانی آید توانایی استفاده از اکسیژن را داشته باشند و این مقدر نخواهد بود، مگه اینکه عضله به لحاظ فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آمادگی لازم را کسب کند. توجه به این عوامل فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی خارج از بحث ماست.

همانطور که ذکر شد، هنگام انجام فعالیت های استقامتی، دستگاه های قلبی - عروقی و تنفس به فعالیت بیشتری خواهند پرداخت. آنچه که در این فعالیت، ملموس تر از بقیه موارد است، افزایش تعداد ضربان قلب و همینطور تعداد تنفس است، ولی تعداد ضربان قلب اهمیت بیشتری دارد. به همین علت یک مربی کارآموده و یا حتی یک ورزشکار با تجربه می تواند با توجه به میزان و چگونگی فعالیت انجام شده و تعداد ضربان قلب، نتیجه گیری مطلوبی از وضعیت ورزشکار و یا بدن خویش داشته باشد، و در این میان می توان گفت که در یک فعالیت همسان، ضربان قلب پایین تر، نشان از آمادگی بیشتر است. [۲، ۱۰، ۱۹، ۴۴، ۲۴]

<sup>۱</sup> - muscular endurance

## ۲-۴-۲- اکسیژن مصرفی بیشینه<sup>۱</sup>:

بعد از مطالعه مطالب فوق به این نتیجه می‌رسیم که، رساندن اکسیژن به سلول‌های بدن مخصوصاً آن دسته از سلول‌هایی که در یک فعالیت استقامتی درگیر شده و به انرژی بیشتری احتیاج دارند، از اهمیت زیادی برخوردار است. به عبارت دیگر هر کس که بهتر بتواند اکسیژن لازم را کسب کرده و آن را در سلول‌های خود بسوزاند، دارای استقامت قلبی - عروقی بیشتری خواهد بود. حداکثر اکسیژنی که توسط یک فرد کسب می‌شود، تحت عنوان اکسیژن مصرفی بیشینه خوانده می‌شود. بهتر است، اکسیژن مصرفی بیشینه را در واحد زمان به نسبت وزن بدن اندازه‌گیری کرد. اکسیژن مصرفی بیشینه را با  $Vo_{2max}$  نشان می‌دهند که در آن « $Vo_2$ » میزان حجم اکسیژن، « $o_2$ » نیز نشان دهنده واحد زمان که در اینجا دقیقه است و « $max$ » نیز نشان دهنده بیشینه، است که واحد آن میلی لیتر بر کیلوگرم در دقیقه ( $ml/kg/min$ ) خواهد بود. [۲، ۱۰، ۱۹، ۴۴، ۲۴]

## ۲-۵- تعادل<sup>۲</sup>

تعادل، توانایی حفظ توازن<sup>۳</sup> بدن در هنگام اجرای حرکات ایستا یا پویاست. به عبارت دیگر، توانایی حفظ پایداری و ثبات بدن در برابر نیروهای خارجی؛ مانند جاذبه و نیروهای ناشی از اشیا و اشخاص، «تعادل» نامیده می‌شود. بارو مگ گی<sup>۴</sup> تعادل را به عنوان «توانایی افراد در حفظ و نگهداری سیستم عصبی - عضلانی در یک وضعیت ایستا و ساکن برای دادن یک پاسخ مؤثر و یا کنترل سیستم در یک وضعیت ویژه ی پویا» تعریف می‌کنند. اساساً تعادل، توانایی کنترل بدن در وضعیت ساکن یا متحرک است و پدیده ی پیچیده ای است که عواملی چند در آن دخالت دارند. این عوامل شامل بینایی، احساس لمس، گیرنده‌های عمقی و دستگاه دهلیزی در گوش داخلی است. مغز آدمی درون داده‌های پیچیده ای از علائم و نشانه‌ها را تفسیر می‌کند و علائم دیگری را که موجب تولید پاسخ‌های حرکتی متنوعی می‌شوند، باز پس می‌فرستد تا شرایط یک توازن ویژه فراهم شود. تعادل بر دو نوع است، تعادل ایستا که توانایی حفظ و نگهداری بدن در یک حالت ایستا و ساکن است و تعادل پویا که توانایی حفظ توازن بدن در هنگام حرکت است. تعادل یکی از اجزاء جدا ناپذیر تقریباً همه فعالیت‌های روزانه و کلیدی برای عملکردهای ورزشکاران می‌باشد (پانکالیو، ۲۰۰۵). گامبتا و گری (۲۰۰۰) بیان کردند تعادل مهمترین بخش توانایی ورزشکار است و تقریباً در هر شکلی از فعالیتها درگیر می‌باشد. حفظ تعادل، مهارت حرکتی پیچیده ای است که پویایی قامت را در جلوگیری از افتادن توصیف می‌کند. [۲، ۱۰، ۱۹، ۴۴، ۲۴]

<sup>1</sup> -  $Vo_{2max}$

<sup>2</sup> - Balance

<sup>3</sup> - Equilibrium

<sup>4</sup> - Borrow, Mcgee (1979)

## ۲-۵-۱- تعادل و انواع آن

بر حسب هدف مطالعه، از سه جنبه نوروفیزیولوژیکی، بیومکانیکی و عملکردی (عملیاتی) می توان کنترل تعادل مورد بررسی قرار داد (بلیکرن، ۲۰۰۰؛ پانکالیو، ۲۰۰۵). از جنبه نوروفیزیولوژیکی، تعادل سطوح مختلف مکانیزم های کنترل تعادل را در برمی گیرد، اما از نظر بیومکانیکی، تعادل را می توان تحت عنوان توانایی حفظ یا برگشت مرکز ثقل (COG) در محدوده پایداری (LOS) بدون افتادن تعریف کرد (هوراک، ۱۹۹۴؛ ناشنر، ۱۹۹۷). تعادل به نیروهای اینرسی که بر بدن اعمال می شوند و ویژگیهای اینرسی بخشهای بدن مرتبط می شود، به علاوه محدوده پایداری محدوده ای است که بدن در آن می تواند بدون تغییر سطح اتکا (BOS) وضعیت خود را حفظ کند (بلیکرن، ۲۰۰۰). از جنبه تئوری تعادل را به دو صورت ایستا و پویا تعریف می کنند. توانایی حفظ مرکز فشار (COP) در محدوده سطح اتکا عموماً به عنوان تعریف تعادل ایستا استفاده می شود و تعادل پویا، تحت عنوان حرکت فعال مرکز فشار حین ایستادن، راه رفتن یا هر مهارت دیگر تعریف می شود (پانکالیو، ۲۰۰۵). از نظر عملکردی (عملیاتی) تعادل را به صورت ایستا (حفظ یک وضعیت با کمترین حرکت)، نیمه پویا (حفظ یک وضعیت در حالیکه سطح اتکا جا بجا شود) و پویا (حفظ ثبات سطح اتکا در حالیکه یک حرکت توصیف شده اجرا می شود) دسته بندی کرده اند (اولمستد، ۲۰۰۴). از نظر عملکردی تعادل را می توان تحت عنوان حفظ ثبات سطح اتکا حین اجرای یک تکلیف توصیف شده، تعریف نمود (بلیکرن، ۲۰۰۰). اندام هایی که وضعیتهای ایستا، نیمه پویا و پویا را کنترل و تنظیم می کنند یکسان می باشند، اما سازو کارها و استراتژیهای کنترل تعادل در این وضعیتها متفاوت عمل می کند. بطور مثال در حین یک وضعیت کاملاً ایستا، تعدل معمولاً توسط مچ پا و عضلات آن حفظ می شود (پانکالیو، ۲۰۰۵)، اما فعالیت عضلات مچ پا حین راه رفتن جهت حفظ تعادل به تنهایی کافی نمی باشند، این امر دلیل همبستگی پائین بین آزمونهای تعادل ایستا، نیمه پویا و پویا می باشد، به همین دلیل برای ارزیابی و اندازه گیری هر کدام، از آزمونهای منحصر به فرد با هدف خاص استفاده می شود (سیگیلیس، ۲۰۰۱؛ ولکات، ۱۹۹۷).

## ۲-۵-۲- عوامل مکانیکی مؤثر بر تعادل

با توجه به تعاریف و مثال های فوق به سادگی می توان دریافت که عوامل همچون سطح اتکا، مرکز ثقل و میزان اصطکاک در تعادل نقش زیادی بازی می کنند.

۱- سطح اتکا: بزرگ تر بودن سطح اتکا قابلیت حرکت و جابه جایی مرکز ثقل روی سطح اتکا را بالا برده و به افزایش تعادل کمک می کند. برای مثال یک کشتی گیر برای بزرگتر کردن سطح اتکا، سعی می کند فاصله دو پای خویش را بیشتر کند و گاهی نیز یک و یا حتی دو دست خویش را روی زمین می گذارد. در این حال سطح اتکای او سطحی است که بین چهار نقطه تماس دست ها و پاهای او روی زمین قرار دارد و مسلماً بزرگتر از سطحی خواهد بود که بین دو پای او قرار می گیرد.

۲- مرکز ثقل: هر قدر مرکز ثقل به سطح اتکا نزدیک تر باشد، تعادل بیشتر خواهد بود. برای مثال یک کشتی گیر با خم کردن زانوان خویش سعی دارد که مرکز ثقل خویش را به سطح اتکا نزدیک تر کند. مرکز ثقل با توجه به اختلاف جرم بدن در نواحی مختلف تغییر می کند. به همین دلیل، مرکز ثقل بدن آقایان بالاتراز مرکز ثقل خانم ها خواهد بود (بالا تنه مردان به نسبت حجیم تر از بالا تنه زنان است).

مرکز ثقل بدن کودکان بالاتر است و به مرور زمان پایین می آید. در سنین کهولت، مرکز ثقل انسان حدود اولین مهره خاجی خواهد بود.

۳- اصطکاک : میزان اصطکاک نیز در حفظ تعادل نقش دارد. هنگام انجام حرکات گوناگون، چنانچه سطح اتکا دارای اصطکاک کمی باشد، حفظ تعادل برای فرد مشکل خواهد بود. برای مثال راه رفتن روی یخ و برف بسیار سخت تر از راه رفتن روی سطح عادی است.

عوامل دیگر مؤثر بر تعادل: علاوه بر عوامل مکانیکی مؤثر در تعادل می توان گفت که عوامل فیزیولوژیکی و همچنین عوامل روانی نیز روی تعادل شخص تأثیر بسزایی خواهند داشت. عوامل فیزیولوژیک مؤثر بر تعادل، خارج از بحث ماست. در پاره ای موارد نیز باید عوامل روانی را در نظر گرفت. برای مثال، راه رفتن در لبه یک بلندی و ترس ناشی از آن را می توان روی تعادل تأثیر منفی داشته باشد. [۲، ۱۰، ۱۹، ۴۴، ۲۴]

## ۲-۶- توان<sup>۱</sup> و نیروی عضلانی<sup>۲</sup>

توان عبارت است از کار انجام شده در واحد زمان. انرژی شیمیایی غذاها، در نتیجه ی فعل و انفعالات موجب سوخت و ساز در بدن می شود، با تبدیل به انرژی مکانیکی به صورت کار خارجی مشاهده می شود. زمانی که عضلات با انقباض خود شیء خاصی را در فضا جابه جا می کنند، کار انجام شده است. مانند جابه جا شدن یک کتاب از روی یک میز به میز دیگر. مقدار کار انجام شده در واحد زمان، توان نامیده می شود. توان را می توان از راه معادله ی زیر محاسبه کرد.

$$\text{توان} = \frac{\text{فاصله} \times \text{نیرو}}{\text{زمان}}$$

$$P = \frac{F \times D}{t}$$

$$\text{توان} = \frac{\text{کار}}{\text{زمان}}$$

$$P = \frac{W}{t}$$

<sup>1</sup> - Power

<sup>2</sup> - muscular force

از معادله ی بالا می توان نتیجه گرفت که کار برابر حاصل ضرب نیرو در فاصله است. توان، اصطلاحی است که برای تشریح اجرای سریع یک کار ویژه مورد استفاده قرار می گیرد. مربیان برای توصیف فعالیت هایی مانند پرش عمودی یا استارت دو و میدانی به جای توان از « توان انفجاری» استفاده می کنند. آزمون هایی که توان را اندازه گیری می کنند، در مدت بسیار کوتاهی (کم تر از ۱ ثانیه) تا حداکثر ۲ ثانیه اجرا می شوند.

نیروی عضلانی عبارت است از جا به جا کردن یک شیء یا بدن در یک فاصله ی معین. همان گونه که مشاهده می شود، نیروی عضلانی در حقیقت همان کار انجام شده است که بدون در نظر گرفتن زمان محاسبه می شود. برای مثال در پرتاب وزنه ی ۴ کیلوگرمی به مسافت ۱۰ متر، ۴۰ کیلوگرم - متر است اگر این عمل در واحد زمان انجام گیرد، توان نامیده می شود و واحد آن کیلوگرم - متر در ثانیه است. [۲، ۱۰، ۱۹، ۲۴]

## ۲-۷- استقامت عضلانی<sup>۱</sup>

تعریف استقامت عضلانی: توانایی یک عضله یا گروهی از عضلات برای تکرار یک سری حرکات مشابه و یکنواخت و یا نگهداری یک انقباض به صورت ساکن در یک مدت زمان طولانی «استقامت عضلانی» است. در استقامت عضلانی، دستگاه گردشخون و تنفس (استقامت قلب و ریه) نیز در رساندن اکسیژن و مواد غذایی نقش مؤثری دارد. استقامت را با واحد اندازه گیری زمان و یا تعداد تکرار یک حرکت مشابه می سنجند. استقامت عضلانی به دو شکل پویا(تکرار حرکت) و ایستا (نگهداری یک انقباض در واحد زمان) قابل اندازه گیری است. اندازه گیری استقامت عضلانی پویا که متداول تر است، از طریق آزمون های زیر امکان پذیر است. [۲، ۱۰، ۱۹، ۴۴، ۲۴]

### جمع بندی:

در مطالب فوق سعی شد که راجع به مبانی نظری مربوط به قوس پستی از جمله شکل طبیعی ستون مهره ها انحنای غیرطبیعی ستون مهره ها، تعریف کایفوز، تقسیم بندی آن عوارض و علائم آن و... مطالبی بیان شد. در ادامه مبانی نظری مربوط به عوامل آمادگی جسمانی حرکتی مورد استفاده در تحقیق آورده شد.

---

<sup>1</sup> - muscular endurance



## ۲-۸- پیشینه تحقیقات

### ۲-۸-۱- پیشینه داخلی

کاظمی، علی اصغر و همکاران، ۱۳۹۲: طی تحقیق انجام شده تأثیر هشت هفته تمرین با توپ فیزیوبال بر اصلاح کیفیت پستی، تعادل و کیفیت زندگی مردان مبتلا به مصرف مواد مخدر پس از ترک اعتیاد تعداد ۳۰ مرد مبتلا به مصرف مواد مخدر با محدوده سنی ۲۰ تا ۴۰ سال که دو ماه از ترک اعتیاد آنان گذشته بود و دارای عارضه افزایش کیفیت پستی بودند، به صورت در دسترس و هدفمند انتخاب و پس از اخذ رضایت‌نامه به طور تصادفی در دو گروه تجربی (تمرینی) و شاهد قرار داده شدند. زاویه کیفیت آزمودنی‌ها به وسیله خط‌کش منعطف، تعادل پویا توسط آزمون ستاره یا (SEBT)، تعادل ایستا با آزمون Romberg و کیفیت زندگی با استفاده از فرم کوتاه پرسش‌نامه کیفیت زندگی (SF-36) اندازه‌گیری گردید. آزمودنی‌ها به مدت ۸ هفته و هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۶۰ تا ۹۰ دقیقه تمرینات منتخب را تحت نظر متخصص حرکات اصلاحی و درمانی انجام دادند. جهت تحلیل داده‌ها از روش آماری ANOVA برای داده‌های تکراری در سطح معنی‌داری استفاده گردید.

**یافته‌ها:** تغییرات و تعامل در هر سه متغیر تعادل و کیفیت زندگی، در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون در گروه تمرینی معنی‌دار بود بدین معنی که تمرینات اعمال شده دارای تأثیر مثبتی بوده است. همچنین تفاوت‌های بین گروهی در تمامی متغیرهای تحقیق معنی‌دار نبود.

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد برنامه تمرینی با توپ فیزیوبال برای بهبود ناهنجاری کیفیت پستی، افزایش تعادل و کیفیت زندگی افراد مبتلا به مصرف مواد مخدر در حال ترک مفید است و می‌تواند به عنوان یک روش درمان غیر دارویی در بازتوانی این افراد مؤثر واقع شده و توسط مراکز ترک اعتیاد مورد استفاده قرار گیرد. [۴۰]

**رضایی، روح اله و همکاران (۱۳۹۲):** هدف از مطالعه حاضر، بررسی اثر خستگی موضعی عضلات ارکتور اسپاین بر بازیابی تعادل در افراد مبتلا به کایفوزیس پس از اعمال آشفستگی پوسچرال بود. مواد و روش‌ها: ۱۲ نفر از دانشجویان مرد با انحنای ستون فقرات پستی بیش از ۴۰ درجه (سن: ۱۷/۱۴۲±۲۳/۲۵ سال، قد: ۱۷۴/۹۲±۶/۸۹ سانتی متر و وزن: ۶۷/۳۳±۱۲/۱۷ کیلوگرم) به شکل و ۱۲ نفر با انحنای طبیعی ستون فقرات پستی (سن: ۱۷/۵۳±۲۳/۱۷ سال، قد: ۱۷۸/۹۲±۶/۱۶ سانتی متر و وزن: ۷۱/۷۵±۹/۳۴ کیلوگرم) به شکل همتاسازی در مطالعه شرکت کردند. برای اندازه‌گیری میزان درجه کایفوز پستی از خط کش منعطف استفاده شد. برای ارزیابی تعادل، میزان تغییرات جابجایی و

مسافرت مرکز فشار پا (Center of pressure یا COP)، با استفاده از اعمال اعتشاش ناگهانی در جهت قدامی-خلفی از دستگاه Foot scan استفاده شد. آزمایش ها در دو شرایط قبل و پس از خستگی با رها کردن وزنه ای برابر با ۱۰ درصد وزن هر آزمودنی انجام گرفت. تجزیه و تحلیل اطلاعات توسط آزمون های ANOVA با اندازه گیری های مکرر صورت گرفت. [۱۷] یافته ها: مسافت جابجایی COP پس از اعمال خستگی در گروه شاهد ( $p=0/685$ ) و گروه کایفوتیک ( $p=0/678$ ) از لحاظ آماری اختلاف معنی داری را نشان نداد. بنابراین خستگی موضعی عضلات ارکتور اسپاین تأثیری بر بازیابی تعادل نداشت. نتیجه گیری: به احتمال زیاد بازیابی پوسچر پس از اختلال در تعادل در افراد کایفوتیک تحت تأثیر خستگی عضلات ارکتور اسپاین قرار نمی گیرد.

**شهیدی، فرشته و همکاران (۱۳۹۰):** هدف این تحقیق بررسی رابطه ی بین میزان آمادگی جسمانی، درصد چربی بدن و چربی های سرم خون و تفاوت آن متغیرها در دانش آموزان پسر ۱۳-۱۵ ساله ی دوره ی راهنمایی شهری و روستایی است. به همین منظور ۶۰ دانش آموز پسر از مدارس راهنمایی شهرستان جوانرود از دو گروه شهری (۳۰ نفر) و روستایی (۳۰ نفر) انتخاب شدند. میانگین سن، قد و وزن گروه شهری به ترتیب  $153/73 \pm 0/778$  سانتی متر و  $40/17 \pm 9/225$  کیلوگرم بود. به منظور انجام این تحقیق آزمون کلموگروف-اسمیرنوف برای تعیین طبیعی بودن داده ها و از آزمون لوین برای همگنی واریانس ها استفاده شد. از آزمون برتر ایفرد که شامل آزمون های دراز و نشست، بارفیکس اصلاح شده، انعطاف پذیری و دویدن ۵۴۰ متر است. برای سنجش میزان آمادگی جسمانی دو گروه استفاده شد و همچنین برای به دست آوردن درصد چربی بدن از کالیپر و با استفاده از فرمول دو نقطه ای (سه سر بازو-ساق پا) لومان و اسلاتر استفاده شد. میزان چربی های سرم خون نمونه ها بر اساس نمونه خونی به دست آمد که در آزمایشگاه پزشکی از آن گرفته شد. ابزار اندازه گیری شامل آزمون برتر ایفرد و دستگاه کالیپر بود. به منظور تجزیه و تحلیل آماری، از آزمون تی مستقل برای مقایسه متغیرهای بین دو گروه و از آزمون همبستگی پیرسون برای ارتباط بین گروهی متغیرها استفاده و نتایج زیر حاصل شد. بین میانگین نمرات آمادگی جسمانی در دو گروه شهری و روستایی، اختلافی معنی دار به نفع گروه روستایی مشاهده شد. بین میانگین درصد چربی بدن دو گروه شهری و روستایی اختلافی معنی دار به نفع گروه روستایی مشاهده شد (گروه روستایی درصد چربی بدن کمتری داشتند). بین متغیرهای چربی سرم خون (TC, TG, LDL, HDL) دو گروه شهری و روستایی، فقط در دو فاکتور HDL و TC اختلافی معنی دار به نفع گروه روستایی مشاهده شد (گروه روستایی مقادیر بیشتری HDL و TC نسبت به گروه شهری داشتند). بین سطح آمادگی جسمانی و چربی های سرم خون دو گروه شهری و روستایی فقط بین میانگین آمادگی جسمانی با HDL در گروه شهری ( $r=0/410$ ) ارتباط مستقیم معنی داری مشاهده شد. بین درصد چربی بدن و

چربی های سرم خون دو گروه شهری و روستایی، فقط بین درصد چربی بدن با TG در گروه شهری (۳۶۷/۰±) ارتباط مستقیم معنی داری مشاهده شد. [۲۸]

**حقیقی، امیرحسین، (۱۳۹۰):** تحقیقات تأثیرات مثبت مصرف کافیین را بر عملکرد هوازی گزارش کرده اند، اما نتایج تأثیرات نیروزایی کافیین بر اجرای بی هوازی و ورزش کوتاه مدت و شدید، متناقض و مبهم است. هدف تحقیق حاضر، بررسی اثر مصرف مقادیر متوسط و کم کافیین بر قدرت بیشینه، استقامت و توان عضلانی در پرورش اندام کاران مرد بود. به این منظور ۱۲ مرد پرورش اندام کار (با میانگین سن  $83/26 \pm 5$  سال، قد  $174 \pm 04/4$  سانتی متر و وزن  $41/77 \pm 8/3$  کیلوگرم) به طور داوطلبانه انتخاب شدند. طرح تحقیق متقاطع بود، آزمودنی ها به چهار گروه کنترل، دوز کم کافیین ( $5/2 \text{ mg/kg}$ )، دوز متوسط کافیین ( $5 \text{ mg/kg}$ ) و دارونما (پودر نشاسته به صورت کپسول) تقسیم شدند. سپس، آزمون های یک تکرار بیشینه (1RM) را برای قدرت بیشینه، تکرار تا خستگی تا ۷۰ درصد 1RM را برای استقامت و تعداد تکرارها در ۱۵ داده با استفاده از آزمون های تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر و t همبسته تحلیل شد. نتایج نشان داد مصرف دوز متوسط کافیین در مقایسه با دوز کم و دارونما موجب افزایش معنادار قدرت بیشینه، استقامت و توان می شود. در مجموع، می توان گفت افراد پرورش اندام کار برای بهبود قدرت بیشینه، استقامت و توان عضلانی، بهتر است یک ساعت قبل از ورزش، کافیین به مقدار متوسط استفاده کنند. [۹]

**اراضی، حمید و همکاران (۱۳۹۰):** هدف این پژوهش تأثیر مصرف مکمل کراتین مونوهیدرات بر عملکرد، توان و کار عضلانی دانشجویان دختر ورزشکار است. بدین منظور، ۱۶ نفر از دانشجویان ورزشکار غیر رقابتی به طور هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه کراتین ( $n=8$ ) و دارونما ( $n=8$ ) تقسیم شدند، در پیش آزمون، عملکرد عضلات (پنج تکرار در سرعت ۶۰ درجه بر ثانیه و ۵۰ تکرار در سرعت ۱۸۰ درجه بر ثانیه) طی حداکثر انقباض اختیاری درونگرا با پای برتر، توسط دستگاه ایزوکتیک اندازه گیری شد. اندازه های توده بدون چربی، درصد چربی و دور ران نیز آزمودنی ها گرفته شد. سپس، گروه کراتین روزانه ۲۰ گرم کراتین را در چهار وعده پنج گرمی (ساعت ۸، ۱۲، ۱۶، ۲۰) به مدت شش روز مصرف کردند. گروه دارونما مانند پروتکل گروه کراتین عمل کردند، با این تفاوت که به جای کراتین، نشاسته مصرف می کردند. همه اندازه گیری ها در پس آزمون طی زمان مشابهی تکرار شد، برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون t مستقل استفاده شد. یافته های پژوهش نشان داد اوج گشتاور عضلات خم کننده زانو در سرعت ۶۰ و ۱۸۰ درجه بر ثانیه، زمان رسیدن به اوج گشتاور در باز کردن در سرعت ۱۸۰ درجه بر ثانیه، تعداد تکرار حرکت در اوج گشتاور در خم کردن زانو در سرعت ۶۰ و ۱۸۰ درجه بر ثانیه توان عضلات بازکننده و خم کننده زانو در سرعت ۶۰ درجه بر ثانیه، کل کار انجام شده در خم کردن و باز کردن زانو در سرعت ۶۰ درجه بر ثانیه در گروه کراتین، در مقایسه با گروه دارونما افزایشی معنی دار داشته است ( $P < 0/5$ )؛ بنابراین می توان نتیجه گیری

کرد که مصرف کوتاه مدت مکمل کراتین به بهبود عملکرد عضلانی در دختران ورزشکار منجر می شود و تأثیری بر توده بدون چربی ندارد. [۳]

**محسن امیری و همکاران، (۱۳۸۹):** طی تحقیق انجام شده با موضوع مقایسه قدرت و استقامت عضلات کف لگن در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن و افراد سالم که بر روی ۲۰ بیمار زن مبتلا به کمردرد مزمن

مواد و روش ها: این مطالعه مورد-شاهدی غیراختصاصی و ۲۰ زن سالم، در دامنه سنی ۲۰ تا ۵۰ سال انجام شد. شرکت کنندگان در مطالعه بطور تصادفی انتخاب و درد و گروه بیمار و سالم قرار گرفتند. قدرت و استقامت عضلات کف لگن در هر دو گروه توسط دستگاه پرینئومتر و ناتوانی عملکردی اندازه گیری می شد. همچنین شدت درد توسط معیار دیداری سنجش درد در گروه بیماران مورد ارزیابی قرار گرفت

نتایج نشان داد که اختلاف معنی دار آماری در میزان قدرت و استقامت عضلات کف لگن بین گروه در هر دو مورد (ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که رابطه بین بیماران مبتلا به کمردرد و گروه سالم) وجود داشت رابطه معنی داری بین میزان درد و ناتوانی با میزان استقامت و قدرت عضلات در گروه بیماران مشاهده شد

**تجزیه و تحلیل:** نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان قدرت و استقامت عضلات کف لگن در افراد مبتلا به کمردرد مزمن در مقایسه با افراد سالم بطور معنی داری کمتر می باشد. با اینحال مطالعات آتی با استفاده از نمونه های بیشتر جهت حمایت از یافته های این مطالعه و همچنین پیشگیری از این معضل در زنان توصیه می گردد. [۶]

**حاجی آقایی، بهنام، و همکاران (۱۳۸۹):** این مطالعه به منظور ارزیابی تأثیر نوع جدید از ارتز توراکولومبار بر روی بیماران مبتلا به کایفوز شوئرمن در دانشگاه علوم پزشکی ایران و با همکاری یک کلینیک ارتپدی فنی در اصفهان انجام گرفت. این ارتز نوین، استفاده از یک سیستم داینامیک را نسبت به نوع متداول استاتیک، جهت ترغیب ستون فقرات تراسیک به انجام عمل باز شدن ارایه می نماید.

مواد روش ها: جهت دستیابی به هدف تحقیق از یک ارتز پلاستیکی ستون فقرات که دارای مفصل لولایی بوده و به صورت داینامیک ساخته شده بود، جهت درمان بیماران دارای کایفوز شوئرمن با زاویه قوس ۴۵ و ۶۵ درجه به مدت دو ماه استفاده گردید. از اطلاعات رادیوگرافی به همراه اطلاعات موجود در پرسش نامه، جهت ارزیابی تأثیر این ارتز استفاده شد.

یافته ها: میزان متوسط کاهش زاویه قوس با استفاده از ارتز داینامیک توراکولومبار، ۲۹/۵ درصد به دست آمد که بسیار نزدیک به نتایج حاصل از درمان با ارتز میلوآکی با کاهش ۳۵/۵ درصد می باشد.

نتیجه گیری: نتایج اولیه نشان می دهند که ارتز در جلوگیری از پیشترف کایفوز شوئرمین مؤثر می باشد و *In orthosis correction* توسط وسیله، رضایت بخش است. به علاوه مقبولیت ظاهری ارتز در مقایسه با میلوآکی بیشتر است و همین امر باعث استفاده بهتر از ارتز گردید. [۸]

**رضائی، ایمان و همکاران (۱۳۸۹):** این مطالعه مداخله ای شبه تجربی، ۳۶ دانشجوی سالم به روش ساده از نمونه های در دسترس انتخاب و میانگین جابجایی و سرعت نوسان مرکز فشار در جهت جلو-عقب، جانبی و کل، با استفاده از صفحه نیرو در ۴ وضعیت مختلف ایستادن شامل وضعیت خنثی و ۲۰ درجه خم سر و گردن به عقب، با استفاده از گردنبند طبی و بدون آن اندازه گیری گردید. داده های حاصل با استفاده از آزمون آماری تی زوجی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: سرعت نوسان جانبی در وضعیت ۲۰ درجه خم شدن سر و گردن به عقب با استفاده از گردنبند طبی در مقایسه با وضعیت خنثی و بدون استفاده از آن، به طور معناداری ( $P = 0/043$ ) افزایش یافت، ولی دیگر متغیرهای تعادل در این وضعیت افزایش معناداری نداشتند. هیچگونه تفاوت معناداری بین متغیرهای مختلف تعادل در وضعیت خنثی سر و گردن، با استفاده از گردنبند طبی و بدون استفاده از آن دیده نشد. همچنین کاهش معناداری در ثبات وضعی در حالت ۲۰ درجه مایل شدن سر و گردن به عقب وجود نداشت.

نتیجه گیری: استفاده از گردنبند طبی در حالت به عقب خم کردن (اکستانسیون) سر و گردن باعث کاهش ثبات وضعی می گردد، در حالی که استفاده از آن در وضعیت خنثی (نوترال) تأثیر حادی بر ثبات وضعی ندارد. [۱۶]

**مقدسی، مهرزاد و همکاران (۱۳۸۹):** هدف پژوهش حاضر بررسی شیوع اضافه وزن، چاقی و سطح آمادگی جسمانی در نوجوانان شیراز بود. مواد و روش ها: این بررسی روی ۸۰۸ دانش آموز پسر ۱۶-۱۴ ساله که از راه نمونه گیری خوشه ای چند مرحله ای تصادفی انتخاب شدند، صورت گرفت. قد و وزن آزمودنی ها به روش استاندارد اندازه گیری و نمایه ی توده بدن (BMI) محاسبه شد. آزمودنی ها با BMI بالاتر از صدک ۹۵ استاندارد مرکز کنترل بیماری ها (CDC) برای سن و جنس به عنوان چاق و با BMI صدک ۸۵ تا ۹۵ به عنوان اضافه وزن در نظر گرفته شدند. سطح آمادگی جسمانی آزمودنی ها نیز توسط آزمون های دراز و نشست، بارفیکس اصلاح شده، تخته کشش، دو ۵۴۰ متر و دو ۴×۹ متر اندازه گیری شد. یافته ها: شیوع اضافه وزن در دانش آموزان ۱۴، ۱۵ و ۱۶ سال به ترتیب ۱۳/۴، ۹/۴ و ۷/۸٪ و شیوع چاقی در آن ها به ترتیب ۷/۸، ۵/۹ و ۴/۴٪ بود. یافته ها نشان داد هر چه میزان درصد چربی و نمایه ی توده ی بدن بیشتر باشد، سطح آمادگی جسمانی پایین تر است. نتیجه گیری: شیوع چاقی و اضافه وزن در نوجوانان شیراز در مقایسه با برخی نقاط کشور و دنیا بیشتر بوده و طی چند سال اخیر روند چاقی در نوجوانان این شهر افزایش پیدا کرده است. از آنجا که ارتباط منفی

بین سطح آمادگی جسمانی با درصد توده ی چربی و نمایه ی توده بدن مشاهده شد، بنابراین انجام فعالیت های ورزشی برای نوجوانان دارای اضافه وزن و چاق مورد تأکید قرار می گیرد. [۵۱]

**برجسته، امیر و همکاران (۱۳۸۹):** هدف این پژوهش بررسی اثر دو الگوی باردهی متفاوت تمرین مقاومتی بیشینه بر قدرت، توان و هایپرتروفی، پس از شش هفته تمرین است. ۲۱ آزمودنی تمرین کرده مرد، به صورت داوطلبانه در این پژوهش شرکت کردند. ۱۶ آزمودنی در دو گروه هشت نفری، به مدت شش هفته، با هر یک از پروتکل های باردهی هرمی مسطح (FPLP) و هرمی اریب (SPLP) تمرین کردند و یک گروه نیز پنج نفری نیز در برنامه تمرین مقاومتی شرکت نکرده، به عنوان گروه کنترل به کار گرفته شدند. قدرت، توان و هایپرتروفی آزمودنی ها، قبل و پس از شش هفته تمرین ارزیابی شد. مقدار IRM اسکوات نیمه (از  $99 \pm 16/15$  به  $118 \pm 68/13$  و از  $3/98 \pm 37/14$  به  $6/114 \pm 70/15$  کیلوگرم) و خم کردن آرنج (از  $9/17 \pm 21/4$  به  $4/23 \pm 03/4$  و از  $6/18 \pm 97/4$  به  $3/25 \pm 42/7$  کیلوگرم) پس از شش هفته تمرین با هر یک از پروتکل های SPLP و FPLP، به طول معنی دار و مشابهی افزایش یافت. همچنین، ارتفاع پرش عمودی برون ده توان بیشینه و توان میانگین، سطح مقطع عرضی عضله ران و محیط عضله بازو، در مقایسه با مقادیر پیش از تمرین افزایش معنی داری نشان نداد. نتایج این مطالعه نشان داد سازگاری های اولیه (شش هفته تمرین مقاومتی) در قدرت، توان و حجم عضلانی، با اعمال روش باردهی ثابت در هر نوبت و افزایش تدریجی بار از یک نوبت تا نوبت بعدی، تفاوت قابل ملاحظه ای با یکدیگر ندارند. [۷]

**هوانلو، و همکاران (۱۳۸۶):** هدف پژوهش حاضر بررسی ارتباط کایفوز با افسردگی و اضطراب بین دانشجویان پسر ورزشکار و غیر ورزشکار بود. برای این منظور، پژوهشگران از پرسشنامه افسردگی بک و پرسشنامه خود سنجی (اضطراب صفتی) و دستگاه اسپاینال ماوس برای اندازه گیری متغیرها سود برده اند.

این پژوهش روی ۱۹۰ دانشجوی پسر ورزشکار و غیر ورزشکار دانشگاه های تهران صورت گرفت. ابتدا درجه کایفوز آزمودنی ها با استفاده از دستگاه اسپاینال ماوس مشخص شد. سپس پرسشنامه های مذکور بین افراد توزیع گردید. نمونه گیری به صورت خوشه ای بود که ابتدا سه دانشگاه (تهران، علامه طباطبایی و دانشکده تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی) انتخاب شدند و از بین آنها ۱۰۶ نفر که کایفوز بالای ۴۰ درجه داشتند برگزیده شدند. نوع پژوهش توصیفی بود که به روش میدانی اجرا شد. برای بررسی میزان همبستگی و معنی داری از ضریب همبستگی پیرسون و برای مقایسه بین دو گروه ورزشکار و غیر ورزشکار از آزمون فیشر استفاده شد. نتایج نشان داد که بین کایفوز با افسردگی و اضطراب در ورزشکاران و غیر ورزشکاران با افسردگی به دست آمد. [۳۶]

کهریزی، صدیقه و همکاران، (۱۳۸۶): هدف از انجام این تحقیق بررسی تعادل و پاسچر در بیماران مبتلا به کمردرد بود. نتایج به دست آمده از تحقیقات اختلال در حفظ تعادل و کنترل پاسچر، اختلال در توانایی دوباره سازی وضعیت و اختلال در احساس حرکت در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن را می توان ناشی از تغییر در اطلاعات مخابره شده توسط گیرنده های مکانیکی، اختلال در عملکرد دوکهای عضلات پاراسپینال، اختلال در قدرت و هماهنگی انقباضات عضلانی، تأثیر در فعال سازی عضلات تنه و یا افزایش تنش فعال عضلات در این بیماران دانست که در بین عوامل ذکر شده تغییر در حس عمقی را می توان یکی از موارد مهم در بروز اختلال در تعادل در بیماران مبتلا به کمردرد به شمار آورد. [۴۲]

هوانلو و همکاران (۱۳۸۶): تمرینات ویبریشن کل بدن (WBVT) به عنوان یک روش جدید تمرینی که موجب تحریک مکانیکی سیستم عصبی-عضلانی می شود. مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به رابطه بالا بین کارایی سیستم عصبی-عضلانی با تعادل پویا که جزء لاینفک فعالیت های روزمره و ورزشی می باشد. هدف این پژوهش بررسی اثر یک دوره تمرین ارتعاش کل بدن بر تعادل پویای دانشجویان مرد ورزشکار بود. ۲۰ نفر از دانشجویان مرد ورزشکار رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی (سن:  $20/70 \pm 1/03$  سال، وزن:  $69/25 \pm 6/21$  کیلوگرم، قد:  $174/5 \pm 05/5$  سانتی متر و شاخص توده بدنی:  $22/58 \pm 3/1$ ) داوطلبان در این تحقیق شرکت کردند و به صورت تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. قبل از شروع تمرینات ویبریشن کل بدن، تعادل پویا با استفاده از تست تعادلی گردش روی ستاره (SEBT) اندازه گیری شد. گروه تجربی یک دوره تمرینات ویبریشن کل بدن را در ۱۰ روز (فرکانس ۳۰ هرتز، دامنه ۱۰ میلی متر، در ۵ وضعیت بدنی مختلف هر وضعیت بدنی ۲ دقیقه ویبریشن با فاصله ۴۰ ثانیه استراحت) انجام دادند. پس از اتمام تمرینات، پس از آزمون SEBT از دو گروه کنترل و تجربی به عمل آمد. از روش های آماری MANOVA، تحلیل واریانس دو راهه با اندازه گیری های مکرر و t همبسته به منظور تحلیل داده ها استفاده شد. بعد از تمرینات ویبریشن تفاوت های معنی داری در پنج جهت (داخلی، قدامی-داخلی، خلفی، خلفی-داخلی و خلفی-خارجی) نشان داد. در حالی که در سه جهت (قدامی، قدامی-خارجی و خارجی) دو گروه تفاوت معنی داری نداشتند، در شرایطی که مقایسه بین کلیه هشت جهت در یک زمان انجام گرفت بین دو گروه از نظر تعادل پویا اختلاف معنی داری مشاهده شد. بهبود در تعادل پویا، در پنج جهت داخلی  $4/96\%$  قدامی-داخلی  $4/3\%$ ، خلفی  $8/6\%$ ، خلفی داخلی  $6/22\%$  و خلفی خارجی  $7/9\%$  مشاهده شد. با توجه به یافته های این تحقیق می توان چنین نتیجه گیری نمود که به طور کلی تمرینات ویبریشن کل بدن می توانند تعادل پویا را بهبود بخشند اما بهبود در تعادل پویا، احتمالاً در برخی جهات ویژه (داخلی، قدامی-داخلی، خلفی، خلفی-داخلی و خلفی-خارجی) رخ می دهد. [۲۹]

شفیع نیا، پروانه و همکاران (۱۳۸۵): هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر توجه درونی و بیرونی بر اجرای تکلیف تعادل پویا و یادداری دانشجویان پسر دانشگاه شهید چمران اهواز بود. روش این تحقیق نیمه تجربی بود. نمونه آماری را ۴۵ دانشجو تشکیل دادند که به شیوه تصادفی انتخاب شدند و به همین روش، نمونه ها به سه گروه توجه درونی (توجه به پاها)، گروه توجه بیرونی (توجه به علامت نزدیک پاها) و گروه توجه بیرونی (توجه به چراغ دستگاه) تقسیم شدند. برای جمع آوری داده ها از ابزار اندازه گیری استواری سنج استفاده شد. روایی و پایانی این ابزار مورد تأیید شرکت سازنده آن ساتراپ فلز (۱۳۸۳) قرار گرفت. در این تحقیق، از روشهای آمار توصیفی و آمار استنباطی (آزمون  $t$  همبسته و  $F$  و آزمون پیگیری توکی) برای تحلیل داده ها استفاده شدند. آزمون فرضیه ها در سطح معناداری نشان داد که بین تأثیر سه نوع توجه درونی و بیرونی در سه گروه آزمایشی در اجرای پس آزمون و آزمون یادداری تفاوت معناداری مشاهده نشد. در کل، توجه بیرونی (توجه به چراغ دستگاه) در اجرای پس آزمون (اکتساب) و آزمون یادداری بهتر از توجه بیرونی (توجه به علامت نزدیک پا) و توجه درونی (توجه به پاها) بود. [۲۷]

نیکبخت، حجت ا.، و همکاران (۱۳۸۴): این مطالعه از نوع شبه تجربی و به روش سنجش های مکرر می باشد که طی آن ۱۹ نفر از نوجوانان پسر مبتلا به کایفوز متحرک ناحیه توراسیک در گروه سنی ۱۳ تا ۱۷ سال که حداقل ۳ ماه از ارتز خود استفاده کرده بودند و سابقه بیماری قلبی-عروقی و تنفسی و محدودیت در فعالیت بدنی از جمله دوییدن نداشتند، به روش نمونه گیری غیر احتمالی مورد ارزیابی رار گرفتند. پس از جمع آوری اطلاعات زمینه ای و انجام معاینات بالینی بر روی این افراد، ارزیابی آن ها بر روی دستگاه نوارگردان جهت انجام آزمون بروس طی ۳ مرحله کاملاً مجزا صورت گرفت. در پایان، تعداد ضربان قلب، حجم حداکثر اکسیژن مصرفی، سرعت، شیب و مدت زمان انجام آزمون از روی نمایشگر دستگاه ثبت گردید.

یافته ها: تحلیل های آماری نشان داد که میانگین تعداد ضربان قلب، حجم حداکثر اکسیژن، سرعت نوارگردان، شیب نوارگردان و همچنین مدت زمان فعالیت روی نوارگردان با وضعیت افراد (با بریس و بدون بریس) از لحاظ آماری دارای تفاوت معنا دار بودند. به این صورت که همه این متغیرها در شرایطی که افراد در وضعیت بدون بریس فعالیت می کردند، افزایش یافت.

نتیجه گیری: به نظر می رسد، افزایش مقادیر شاخص های مصرف انرژی افراد در هنگام فعالیت روی نوارگردان در حالت بدون بریس، به علت کمتر بودن آن ها بوده و بدون هیچ باری روی خود توانسته اند مراحل بیشتری از آزمون را پشت سر بگذارند و با شرایط دشوارتری چه از لحاظ سرعت و چه از لحاظ شیب دستگاه مواجه شوند. با مقایسه میانگین های تعداد ضربان قلب در هر دقیقه از آزمون در دو حالت با و بدون بریس، این نتیجه به دست آمد که تعداد ضربان قلب در کلیه دقایق ثبت شده در وضعیت با بریس بیشتر از وضعیت بدون بریس بوده است که ای نتیجه نقش ارتز را به عنوان یک بار یا عامل محدود کننده هنگام فعالیت مشخص می سازد. لذا می توان چنین نتیجه گیری کرد که



استفاده از بریس میلواکی در هنگام فعالیت مصرف انرژی نوجوانان مبتلا به کایفوز را افزایش داده است. ]

**نمازی زاده، مهدی و همکاران (۱۳۸۴):** تحقیق حاضر با هدف مقایسه تأثیر توجه درونی و توجه بیرونی بر بادگیر حفظ تعادل پویا بر روی دستگاه تعادل سنج. روش: ۳۰ دانش آموز با میانگین سنی  $8.5 \pm 0.5$  سال از مدار ابتدایی پسرانه دولتی ناحیه ۳ شهر اصفهان به صورت تصادفی انتخاب و این تعداد با آرایش تصادفی و به طور مساوی به دو گروه تقسیم شدند. یک گروه با روش آموزشی توجه درونی و گروه دیگر با روش آموزشی توجه بیرونی بر روی تعادل سنج قرار گرفتند. در روز اول، دانش آموزان هشت کوشش ۳۰ ثانیه ای با فاصله استراحت مناسب را تمرین کردند و در روز بعد نیز هشت کوشش ۳۰ ثانیه ای دیگر انجام دادند. میزان تعادل افراد بر روی تعادل سنج ثبت و داده ها توسط آزمون تحلیل واریانس تجزیه و تحلیل شد. یافته ها: در سطح  $P \leq 0/049$  اختلاف معنی داری بین دو روش آموزشی ذکر شده وجود دارد. نتیجه گیری: آموزش با روش توجه بیرونی روش نسبت به آموزش با روش توجه درونی بر یادگیری حفظ تعادل پویا بر روی دستگاه تعادل سنج موثرتر و بهتر است. [۵۵]

**نیک طبع، علیرضا و همکاران (۱۳۸۲):** تحقیقات نشان داده اند که تمرینات ذهنی نقش مؤثری در کسب مهارت های حرکتی دارد. از طرفی در توانبخشی ارتوپدی تمرینات تعادلی در بهبود نقص حص عمقی ناشی از صدمات مفصلی نقش اساسی را ایفا می کند. مطالعات اندکی در زمینه تأثیر تمرینات ذهنی، فیزیکی و ذهنی-فیزیکی و مقایسه آنها بر روی تعادل ایستاده صورت گرفته است. این مطالعه به منظور ارزیابی و مقایسه این تأثیرات انجام شده است. شصت نفر داوطلب سالم به طور تصادفی در چهار گروه قرار گرفتند: گروه کنترل، گروه تمرین ذهنی، گروه تمرین فیزیکی و گروه تمرین ترکیبی ذهنی-فیزیکی. گروه ذهنی، تمرین تعادلی را روی صفحه تعادل تصور می کرد، گروه فیزیکی این کار را به طور عملی انجام داد و گروه ترکیبی ذهنی-فیزیکی هر دو روش تمرین را اجرا کرد. هر گروه تمرین مربوطه را روزانه و به مدت پنج روز انجام دادند. برای تعیین زمان حفظ تعادل، تمام افراد در ابتدا و انتهای دوره تمرین ارزیابی شدند. نتایج حاصله در داخل گروه و بین گروه ها با یکدیگر مقایسه گردید. تمامی گروه های تمرینی در مقایسه با گروه کنترل بهبودی معنی داری پیدا کردند. اختلاف معنی دار چشمگیری در نسبت پیشرفت بین گروه ترکیبی ذهنی-فیزیکی با سایر گروه ها دیده شد. بین گروه فیزیکی و گروه ذهنی اختلاف معنی داری در پیشرفت مشاهده نگردید. نتایج حاصله نشان داد که تمامی انواع تمرین ها باعث بهبودی تعادل می شوند. پس می توان نتیجه گرفت در افرادی که توانایی انجام تمرینات فیزیکی تعادلی را بعلا استراحت و یا هر صدمه عصبی-اسکلتی که این تمرین در آنها منع شده ندارند، تمرینات ذهنی تعادلی به طور موقت جایگزین مناسبی برای تمرینات فیزیکی

می باشد. از طرفی با توجه به اثرات قابل توجه تمرینات ترکیبی ذهنی-فیزیکی بر روی تعادل به نظر می رسد که اگر بیمار تمرینات ترکیبی را بکار گیرد بهترین نتایج را به دست خواهد آورد. [۵۶]

**لاسجوری، غلامحسین و همکاران (۱۳۸۲):** تحقیق حاضر با هدف بررسی و مقایسه عملکرد برخی از عضلات ناحیه کمر بند شانه (دو سر بازویی، دلتوئید، سینه ای بزرگ و سه سر بازویی) در آزمون های کشش بارفیکس، شنای سوئدی و بارفیکس اصلاح شده، انجام گردید. آزمودنی های پژوهش حاضر را ۱۴ پسر سالم ۱۲ ساله با میانگین قد  $148 \pm 3/23$  سانتی متر و وزن  $39/23 \pm 2/4$  کیلوگرم و حداکثر دارای ۶ ماه سابقه ورزشی تشکیل می دادند. عملکرد هر یک از عضلات کمر بند شانه با نصب لید و توسط جریان الکتریکی در هنگام اجرای آزمون ها ثبت شد. برای تعیین میانگین، انحراف معیار و اختلاف میانگین درصد کارایی عضلات، از آزمون (ANOVA) استفاده شد ( $P < 0.05$ ). بر اساس یافته های تحقیق، می توان اظهار داشت بیشترین میزان فعالیت عضلات سینه ای بزرگ و دلتوئید در آزمون شنای سوئدی مشاهده شد. از این رو می توان نتیجه گرفت دو آزمون بارفیکس ایستاده و شنای سوئدی بر فعالیت عضلات فوق به یک نسبت تأثیر می گذارند. در نتیجه، با توجه به موارد بالا و اجرای راحت تر و عدم نیاز به وسیله، آزمون شنای سوئدی برای اهداف فوق توصیه می شود. [۴۵]

**عطارزاده حسینی، سید رضا و همکاران (۱۳۸۰):** نمونه آماری این پژوهش توصیفی-میدانی ۱۸۲ نفر از دانشجویانی است که واحد درسی تربیت بدنی یک را به تازگی انتخاب کرده بودند. به منظور تعیین نمونه آماری بای دامنه سنی ۲۲ سال و کمتر ۶۶ نفر و برای دامنه سنی ۲۳ سال ۶۵ نفر و برای دامنه سنی ۲۴ سال و بیشتری ۵۱ نفر به طور تصادفی انتخاب شدند. پس از تعیین نمونه آماری و اجرای تست های منتخب به عملکرد دانشجویان بر روی هر کدام از مواد یک نمره خام اختصاص داده شد و سپس شاخص های آماری هر سه گروه سنی تحقیق با یکدیگر و با نتایج پژوهش های مشابه در داخل و هنجارهای خارج از کشور مقایسه شد و با مقایسه میانگین نتایج تست های مشترک بین هر سه گروه سنی ملاحظه گردید که با افزایش سن از ۲۲ به ۲۴ سال و بیشتر در تمامی مواد حد نصاب ها به تدریج افت داشته اند به ویژه روند افت در تست های دراز و نشست، دوی رفت و برگشت، دوی سرعت و دوی یک مایل محسوس تر بوده است. از مقایسه نتایج با نتایج پژوهش های مشابه داخل چنین استنباط شده است که عملکرد گروه نمونه در سطح پائین تری قرار داشته که شاید علت آن زمان اجرای تست ها باشد. چرا که، در این تحقیق بر خلاف تحقیقات مشابه داخلی به دلیل هدف هنجاریابی و کسب معیاری مناسب برای مقایسه وضعیت دانشجویان قبل و بعد از تدریس، زمان اجرای تست ها در ابتدای دوره و شروع واحد آمادگی جسمانی بوده است. [۳۲]

**دانشمندی حسن و همکاران، (۱۳۸۱):** طی تحقیق انجام شده رابطه میان ظرفیت حیاتی و عارضه کیفوز در افراد مبتلا صورت گرفته است. بدین منظور جامعه تحقیق دانش آموزان پسر ( $n=364$ ) با

صفحه شطرنجی مورد غربال (Screening) قرار گرفتند. سپس مقدار ( $n=15$ ) آزمودنی مبتلا به کیفوز با دامنه سنی ۱۵-۱۸ سال انتخاب و زاویه کیفوز آنها با خط کش انعطاف سنج (۷۸ درصد  $R$ ) اندازه گیری شد. حجم حیاتی (V.C) آنها نیز با وسیله اسپرومتر دیجیتالی به دست آمد. آنگاه آزمودنی ها در برنامه اصلاحی با هدف کاهش زاویه کیفوز به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته شرکت کردند. نتایج حاصل از t-student نشان داد که رابطه معنی داری میان زاویه کیفوز و حجم حیاتی آزمون ها در پیش و پس آزمون وجود دارد ( $P?0.05$ ). نتایج حاصل از رگرسیون نیز رابطه میان شدت کیفوز و حجم حیاتی را توصیف کرد. نتایج حاصل علاوه بر نشان دادن شیوع عارضه مذکور در میان دانش آموزان، بر اعتبار، دقت، سادگی کم خطر و اجرایی بودن روش های شناسایی و درمان دانش آموزان مبتلا به ناهنجاری های وضعیتی در افزایش ظرفیت تنفسی آنان را از طریق حرکات اصلاحی تاکید داشت. [۱۲]

## ۲-۸-۲- پیشینه های خارجی

بندایا و همکاران (۲۰۰۸) طی تحقیقی با موضوع پوسچر و تعادل در بیماری های ارتوپدی و روماتولوژی انجام داده اند دریافتند که حالت بدن و تعادل در بسیاری از اختلالات ستون فقرات و اندام تحتانی تحت تأثیر قرار می گیرد. در اندام تحتانی عدم تعادل کاهش ثبات زیر آرتروز یا صدمات رباط در سطح زانو یا مچ پا می باشد. بیماری های ستون فقرات در سطح دهانه رحم غالباً با تغییرات وضعیتی و اختلال در کنترل تعادل همراه است هر آسیبی که بهبود پیدا می کند در آزمایشهای بالینی محققین متوجه شده اند که همراه با بهبود آسیب اندازه گیری هایی که تعادل افراد را نشان می دهند هم بهبود داشته است. [۷۶]

الیزابت گلدهوت و همکاران (۲۰۰۷) طی تحقیقی با موضوع تأثیر آموزش استقرار (نشستن) پشت بر عملکرد استقامت عضلات تنه، ظرفیت عضله ساق و انحنای ستون فقرات در دانش آموزان ۸-۱۱ سال تعداد افراد حاضر در تحقیق ۴۱ نفر بوده است بعد از آموزش تمامی متغیرها تأثیر مثبت آموزش صحیح نشستن را نشان می دهد.

هارسیون و همکاران (۲۰۰۷) طی تحقیقی بر روی کیفیت ناشی از پوکی استخوان و اختلال در عملکرد ریوی که بر روی ۱۰۹ نفر انجام شد دریافتند که افزایش زاویه کیفیت به علت پوکی استخوان و کاهش چشمگیری در عملکرد ریوی و ظرفیت حیاتی افراد می گذارد. [۷۷]

لومباری و همکاران (۲۰۰۵) طی تحقیقی که با موضوع مقایسه بین ظرفیت هوای افراد دارای کایفوز با پوکی استخوان و شکستگی فشاری ستون فقرات و افراد دارای پوکی استخوان بدون شکستگی انجام شد. تعداد هر گروه ۲۰ نفر بوده است. محققین دریافتند که افراد با شکستگی ظرفیت حیاتی کمتری نسبت به افراد بدون شکستگی دارد همچنین تعداد شکستگی رابطه مستقیمی با کاهش ظرفیت حیاتی آنها داشته است زیرا ارتفاع ستون فقرات را عامل تأثیر گذارید کاهش ظرفیت حیاتی افراد دانستند. در این تحقیق پوکی استخوان کاهش مواد معدنی در تراکم سنجی مواد معدنی تعریف کرده اند. [۷۴]

سیناکی و همکاران (۲۰۰۵) طی تحقیقی با موضوع بررسی رابطه بین کایفوز ناشی از پوکی استخوان با قدرت عضلانی، اختلال در تعادل، و خطر سقوط در زنان خانه دار انجام شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد قدرت عضلانی رابطه ای معکوس با کایفوز دارد. اما اختلال در تعادل و خطر سقوط با افزایش درجه کایفوز افزایش می یابد. [۷۸]

از لم بولگن و همکاران (۲۰۰۳) طی تحقیقی با موضوع تست عملکرد ریوی، قدرت عضلات تنفسی و استقلال عضلانی از بیماران مبتلا به پوکی استخوان که شکستگی فشاری ندارد گروه شامل ۸۸ زن مبتلا به پوکی استخوان پس از یائسگی آنها با ۵۴ زن سالم که گروه شاهد بودند مقایسه شدند نتایج یافته تفاوت معنی داری بین دو گروه از نظر پارامترهای به طور قابل توجهی پایین تر بود.

سیناکی و همکاران (۱۹۹۸) طی تحقیقی با موضوع ناهنجاری های اسکلتی در افراد مسن و اثر آن بر نوسانات پاسچر که بر روی ۱۵۱ مرد و زن انجام داده اند دریافتند که ناهنجاری های اسکلتی ممکن است از عوامل کمک کننده به از دست دادن ارتفاع قد افراد و از دست دادن قدرت عضلانی و به وجود آمدن سستی در قامت فرد می باشد و همه این تحقیقات ثابت کردند که ناهنجاری های ستون فقرات ارتباط معنی دار و مستقیمی با نوسانات پاسچر و تعادل دارند. [۷۵]

چیلیاک و همکاران (۱۹۹۸) طی تحقیقی با موضوع مقایسه ظرفیت هوازی میان افراد دارای پوکی استخوان و افراد دارای کمردرد فرض انجام شد در این تحقیق پوکی استخوان حداقل یک شکستگی فشاری و یا یک ناهنجاری در رادیوگرافی تعریف شد و نتایج حاصل از این تحقیق کاهش چشمگیر ظرفیت حیاتی و حجم بازدهی در بیماران مبتلا به پوکی استخوان نسبت به افراد دارای کمردرد فرض را نشان داد. افراد شرکت کننده در این تحقیق از نظر سن و جنس همسان بوده اند.

کالهام و همکاران (۱۹۹۴) طی تحقیقی با موضوع ارزیابی ارتباطی بین کایفوز سینه ای و دنده متحرک و اثرات مربوط به آن بر عملکرد ریوی که بر روی ۱۵ زن با کایفوز سینه ای و دنده متحرک و ۱۵ زن به عنوان گروه شاهد و همسان از نظر سن و جنس انجام شد. نتایج مربوط به تحقیق حاضر نشان داد که ارتباط معکوس معنی داری بین میزان کایفوز و ظرفیت حیاتی وجود دارد. [۷۳]

زالو و همکاران (۱۹۹۰) طی تحقیقی بر روی ۷۴ نفر با موضوع مقایسه ظرفیت حیاتی زنان با شکستگی فشاری ستون فقرات و افراد سالم دریافتند که تفاوت معناداری در ظرفیت حیاتی افرادی که دارای شکستگی فشاری ستون فقرات هستند وجود دارد. [۷۲]

هورستن و همکاران (۱۹۸۷) طی تحقیقی دریافتند اند نارسایی قلبی در افراد دارای کایفواسکولیوزیس شدید منجر به مرگ آنها شده است.

پاتولوژی این مکانیسم بررسی شد یک تکنیک تنفسی جدید به منظور بهبود مقاومت و استقامت عضلات (VMT) یا عضلات تنفسی ارائه شد. نتایج حاصل از این تکنیک نشان داد که در ۱ ماه تمرین ظرفیت حیاتی فرد ۶۳٪ افزایش یافت که این خود می تواند عامل نسبتاً قوی برای جلوگیری و پیشگیری از عوارض این بیماری باشد. [۷۷]

## ۲-۹- جمع بندی کلی

همانطور که مشاهده شد می بینیم که در ادبیات پیشینه داخل کشور به ندرت بر روی عوامل منتخب آمادگی جسمانی حرکتی و ارتباطش با میزان قوس پستی تحقیقاتی صورت گرفته باشد به همین دلیل ما در این تحقیق از عوامل آمادگی جسمانی- حرکتی استفاده کردیم که ارتباط آنها با میزان قوس پستی در داخل کشور بررسی نشده بود البته در خارج از کشور تحقیقاتی مشابه موضوع تحقیق حاضر انجام شده بود و نتایج همگی آنها با نتایج تحقیق حاضر همسو بود. در اینجا ذکر این نکته قابل توجه است که در مورد تحقیقات انجام شده در داخل کشور تحقیقی تحت عنوان یا مشابه تحقیق انجام شده حاضر رویت نشده اما تحقیقاتی به صورت جداگانه بر روی ناهنجاریهای اندام فوقانی و عوامل مختلف و متعدد آمادگی جسمانی حرکتی انجام شده و ما از این تحقیقات در پیشینه تحقیقات خارج از کشور استفاده کردیم.

# فصل سوم

## روش شناسی تحقیق

### ۳-۱- مقدمه

در ابتدای این فصل به روش و طرح کلی تحقیق پرداخته و بعد از آن جامعه آماری و نمونه های آماری را مشخص می شود و بعد از آن متغیرهای تحقیق آورده شد. سپس به چگونگی اندازه گیری متغیرها پرداخته. بعد از آن به روش اجرا و جمع آوری اطلاعات در پروتکل های تحقیق پرداخته و در پایان روش آماری مورد استفاده تحقیق را ارائه شد.

### ۳-۲- روش و طرح کلی تحقیق

این تحقیق از نوع تحقیقات همبستگی می باشد. جامعه آماری این تحقیق شامل تمامی دانشجویان پسر ۱۸-۲۵ سال دانشگاه پیام نور استان کرمان می باشد. نمونه های آماری ما به روش نمونه گیری خوشه ایی چند مرحله ایی انتخاب شدند که به ترتیب کلاس ها و دانشجویان به صورت تصادفی انتخاب شدند. حجم نمونه نیز با توجه به تحقیق های انجام شده قبلی و براساس نظر متخصصان ۱۰۹ نفر برآورد شد(البته در انتخاب نمونه باید توجه شد که افراد انتخاب شده دارای سابقه ورزشی نباشند و یا عمل جراحی مربوط به ستون فقرات انجام نداده اند و افراد دارای بیماری بین نمونه های انتخاب شده وجود نداشته است).

### ۳-۳- جامعه آماری

جامعه آماری ۱۵۰۰ نفر از دانشجویان دانشکده علوم پایه دانشگاه پیام نور مرکز کرمان

### ۳-۴- نمونه های آماری

۱۰۹ نفر دانشجویان به صورت تصادفی انتخاب شده است.

### ۳-۵- متغیرهای تحقیق

#### ۳-۵-۱- متغیر ملاک

میزان قوس پشتی

#### ۳-۵-۲- متغیرپیش بین

فاکتورهای آمادگی جسمانی- حرکتی (استقامت قلبی تنفسی، استقامت عضلانی اندام فوقانی، توان عضلات اندام فوقانی، تعادل (ایستا و پویا)



### روش اجرای تحقیق:

محقق با مراجعه با دانشگاه ها ابتدا در مورد کار تحقیقی و اهمیت آن توضیح داده همچنین توضیحاتی در مورد ویژگی های که آزمودنی ها باید داشته باشند (سن و تندرستی و ...) ارائه می دهد کسانی که واجد شرایط شرکت در تحقیق هستند و تمایل به شرکت در تحقیق دارند به صورت تصادفی انتخاب می شوند. آزمودنی ها باید رضایت نامه مربوط را تکمیل کنند بعد از آن توسط متر نواری و ترازوی دیجیتال قد و وزن آزمودنی ها را اندازه گیری می کنیم.

### ۳-۶- ابزار اندازه گیری

متر نواری، ترازوی دیجیتال محک ساخت ایران، دستگاه تردمیل تکنوژیم ساخت ایتالیا، تخته های تعادل Y، توپ مدیسن بال، بارفیکس اصلاح شده ...

### ۳-۷- شیوه اجرای آزمون

#### ۳-۷-۱- ارزیابی ستون مهره ها

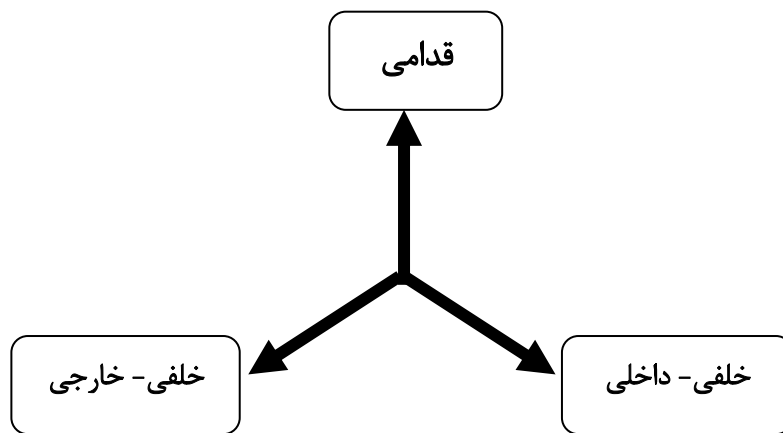
میزان قوس پشته: پس مشخص شدن نشانه های استخوانی و آناتومیکی مورد نیاز (T1, T12) از نمونه خواسته شده تا به صورت کاملاً طبیعی و راحت (پاسچر غالب) ایستاده به سمت جلو نگاه کند و وزنش را به طور یکسان برای دو پایش بیاندازد (پاها به اندازه ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر از یکدیگر فاصله داشته باشند) سپس از فرد خواسته شد تا روبروی دو میله نگهدارنده مفصل جناغی ترقوه و مفصل آخرین اتصال دنده ها به جناغ قرار گیرد. در این حالت دو دقیقه صبر شد تا بدن فرد به وضعیت عادی و راحت خود برسد خط کش منعطف در ناحیه پشته فرد قرار داده شده تا شکل قوس پشته را به خود بگیرد پس از تطبیق خط کش منعطف بر روی پشت محل نشانه های استخوانی توسط ماژیک به خط کش منتقل شود و سپس بدون آن که تغییر در خط کش منعطف صورت گیرد خط کش از روس ستون فقرات به آرامی و با دقت برداشت و بر روی کاغذ سفید گذاشته شود و انحنای قسمت مقعر پشته آن، روی کاغذ ترسیم و نقاط T1 و T2 با یک خط مستقیم به یک دیگر وصل در جایی که قوس بیشتری عمق را داشت، خط عمودی از انحنای خط مستقیم رسم شده این دو خط به ترتیب L و H نامیده شدند پس از اندازه گیری خطوط L و H با خط کش میلیمتر مقادیر آن را در فرمول  $\theta = 4\arctan\left(\frac{2h}{l}\right)$  طراحی شده در برنامه اکسل قرار داده و زاویه قوس پشته و کمری محاسبه شد. [۵۸]

#### ۳-۷-۲- آزمون تعادل پویا

آزمون SEBT، جهت ارزیابی کنترل قامت پویا استفاده می شود. این تست ابزاری معتبر و پایا جهت کمی سازی تعادل پویا است (سرشین و همکاران، ۲۰۰۷ و دلاهورت، ۲۰۰۷). در این آزمون ۸ جهت

که به صورت ستاره مانند روی زمین رسم می شوند با زاویه ۴۵ درجه نسبت به یکدیگر قرار می گیرند، جهت اجرای این تست، طول واقعی پا یعنی از خار خاصه قدامی فوقانی تا قوزک داخلی، جهت طبیعی سازی اطلاعات، اندازه گیری شد. بمنظور به حداقل رساندن اثرات یادگیری هر آزمودنی ۶ بار این آزمون را در همه جهات تمرین می کند. اگر پای راست اندام برتر بود، تست در خلاف جهت عقربه های ساعت و اگر پای چپ برتر بود تست در جهت عقربه های ساعت انجام می شد. با توجه به مشابه بودن نتایج تست تعادلی Y با تست تعادلی ستاره ما در این تحقیق از تست تعادلی Y استفاده کردیم (خرم نژاد، ۱۳۸۹). آزمودنی در مرکز جهات می ایستد و سپس بر روی یک پا قرار می گیرد و با پای دیگر عمل دستیابی را انجام و به حالت طبیعی روی دو پا بر می گردد. آزمودنی با پنجه پا دورترین نقطه ممکن را در هر یک از جهات تعیین شده لمس کرده، فاصله محل تماس تا مرکز، فاصله دستیابی می باشد که به سانتی متر اندازه گیری می گردد (شکل ۳-۱). جهت بدست آوردن اختلاف بین میانگین نمرات تعادل (تست Y) در هر جهت به صورت جداگانه از فرمول زیر استفاده می کنیم: [۷۹]

$$\text{امتیاز} = \frac{\text{فاصله دستیابی}}{\text{طول اندام}} \times 100$$



جدول ۳-۱- نحوه اجرای تست Y و جهت های انتخاب شده (پای چپ)

### ۳-۷-۳- روش اندازه گیری طول پا

ابتدا از آزمودنی خواسته شد روی میز معاینه در حالت دراز کش قرار بگیرد، سپس فاصله بین خار خاصه قدامی فوقانی<sup>۱</sup> تا بخش دیستال قوزک داخلی<sup>۲</sup> پا، اندازه گیری شد، برای هر آزمودنی و هر پا

<sup>۱</sup> - Anterior superior Iliac spine (Asis)

<sup>۲</sup> - Internal maleous

دو مرتبه تکرار و میانگین گرفته شد؛ سپس میانگین محاسبه شده به عنوان طول پا استفاده گردید (خرم نژاد، ۱۳۸۹).

### ۳-۷-۴- روش تعیین پای برتر

عضوی که هنگام ضربه زدن به توپ استفاده می شد به عنوان پای برتر آزمودنی ها در نظر گرفته شد. [۷۹]

### ۳-۷-۵- آزمون مربوط به آمادگی قلبی و تنفسی

- آزمون مربوط به آمادگی قلبی تنفسی به کار رفته در این مطالعه آزمون کانکانی با دستگاه
- (Techno Gym, Italy, HC) بود
- این دستگاه به طور خودکار تست کانکانی را تا حد آستانه بیهوایی پیش میبرد. به سینه هر ورزشکار یک کاردیو تستر وصل میشود تا اطلاعات تعداد ضربان قلب را از طریق امواج مغناطیسی به دستگاه منتقل کند. سرعت اولیه در شروع تست ۸ کیلومتر در ساعت بود که پس از طی هر ۲۰۰ متر مسافت روی نوار متحرک، ۰/۵ کیلومتر در ساعت سرعت حرکت آن اضافه شد. این پروتکل تا زمان رسیدن ورزشکاران به آستانه بی هوایی ادامه مییابد. در آستانه بی هوایی که ضربان قلب ورزشکار علیرغم سرعت حرکت نوار ثابت می ماند، این آزمون متوقف شد. حداکثر حجم اکسیژن مصرفی تا آستانه بیهوایی توسط دستگاه ثبت شد هنگامی که ورزشکار به آستانه بی هوایی خود رسید، نوار متحرک به طور خودکار متوقف شده و اطلاعات فوق نمایش داده شد. [۵۰]

### ۳-۷-۶- آزمون مربوط به تعادل ایستا

این آزمون برای اندازه گیری تعادل ایستا طراحی شده است. برای اجرا، آزمودنی بر روی پای برتر (مسلط) می ایستد و در حالی که دستها را بر روی کمر قرار داده است، انگشتان پای دیگر خود را روی زانوی پای اتکا قرار می دهد و سعی می کند تا آنجا که می تواند تعادل خود را بدون حرکت دادن دست ها (از کمر) و پاها (از وضعیت خاص خود) در وضعیت تعادل حفظ کند. آزمودنی این آزمون را سه بار تکرار کرد و بهترین رکورد او به حساب نمره او گذاشته شد. [۲، ۱۰، ۱۹، ۴۴، ۲۴]

### ۳-۷-۷- آزمون مربوط به توان عضلات اندام فوقانی

پرتاب توپ طبعی

روش اجرای آزمون به این صورت است که فرد در پشت خط شروع می ایستد و بدون دورخیز کردن توپ را پرتاب کرد. روش مجاز پرتاب این است که نباید از بالای سر یا پایین دست اجرا شود. و توپ از ناحیه سینه پرتاب می شود. [۲، ۱۰، ۱۹، ۴۴، ۲۴]

### ۳-۷-۸- آزمون مربوط به استقامت عضلانی اندام فوقانی

آزمون کشش از بارفیکس اصلاح شده

به صورت خوابیده به پشت اجرا می شود در این حالت بخشی از وزن بدن به پاشنه ی پا منتقل می شود. برای اجرای این آزمون آزمودنی به پشت زیر بارفیکس دراز کشید به طوری که شانه های او زیر میله های بارفیکس قرار گرفت. او سپس دست های خود را با کف دست های باز به سمت بالا آورد. و میله بارفیکس را گرفت و تنه خود را از زمین جدا کرد در این حالت فقط پاشنه با زمین تماس داشت و بدن در ناحیه زانو و لگن خم نشد. [۲، ۱۰، ۱۹، ۴۴، ۲۴]

### ۳-۸- روش آماری:

برای توصیف داده ها از روش های آمار توصیفی، و به منظور تعیین میزان ارتباط بین متغیرها از روش همبستگی متعارف پیرسون و محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ در سطح معنی داری ۰/۰۵ اجرا گردید .

## فصل چهارم

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

#### ۱-۴- مقدمه

در این فصل نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها ارائه می‌گردد. ابتدا با استفاده از شاخص‌های مرکزی و پراکندگی و نمودار جعبه‌ای، توصیفی از سن، قد، وزن، استقامت قلبی تنفسی، استقامت عضلانی اندام فوقانی، توان عضلات اندام فوقانی، تعادل پویادر جهت قدامی، جهت خلفی داخلی و جهت خلفی خارجی و تعادل ایستادر دانشجویان پسر ارائه می‌شود. سپس برای تعیین رابطه بین قوس پشتی با استقامت قلبی تنفسی، استقامت عضلانی اندام فوقانی، توان عضلات اندام فوقانی، تعادل پویا و تعادل ایستا از آزمون همبستگی پیرسون و نمودار پراکنش و رگرسیون خطی و مدل خطی چند متغیره استفاده شد

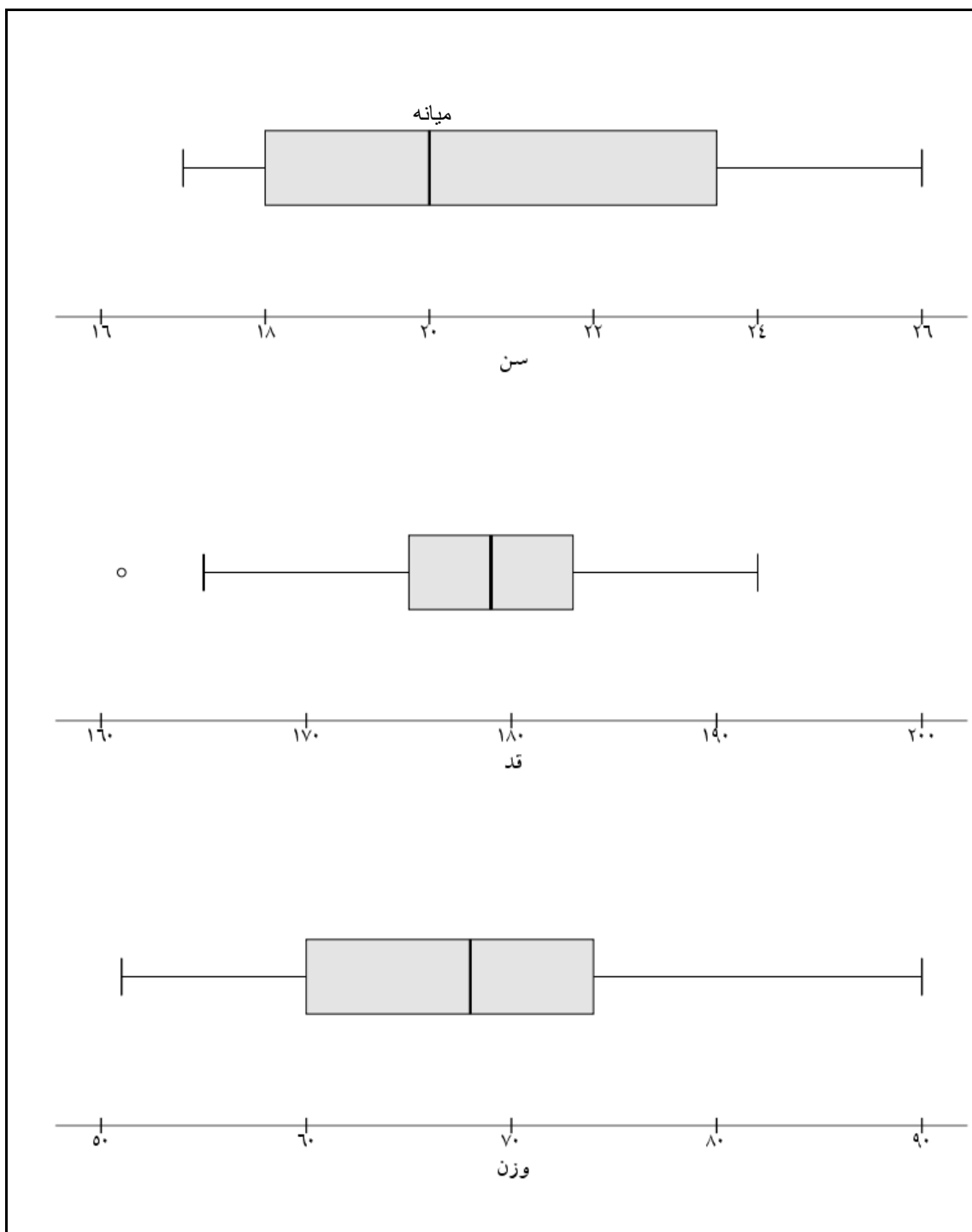
#### ۲-۴- توصیف متغیرها

##### ۱-۲-۴- وضعیت سن، قد و وزن در دانشجویان پسر

با در نظر گرفتن میانگین و انحراف معیار محاسبه شده در جدول ۱-۴، وضعیت سن، قد و وزن دانشجویان پسر تعیین شده است. همچنین در نمودار جعبه‌ای با توجه به میانه (خط تیره داخل جعبه)، دامنه بین چارکی (طول جعبه) و دامنه تغییرات (دسته‌های پایین و بالا) و نقاط پرت، توزیع سن، قد و وزن در دانشجویان پسر مشاهده می‌گردد (نمودار ۱-۴).

جدول ۱-۴. آماره‌های توصیفی سن، قد و وزن در دانشجویان پسر

متغیر	میانگین	میانه	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
سن	۲۰/۷۵	۲۰	۲/۸۵	۱۸	۲۵
قد	۱۷۸/۵۵	۱۷۹	۶/۱۲	۱۶۱	۱۹۲
وزن	۶۷/۷۱	۶۷	۸/۱۷	۵۱	۹۰



نمودار ۴-۱- توزیع سن، قد و وزن دانشجویان پسر

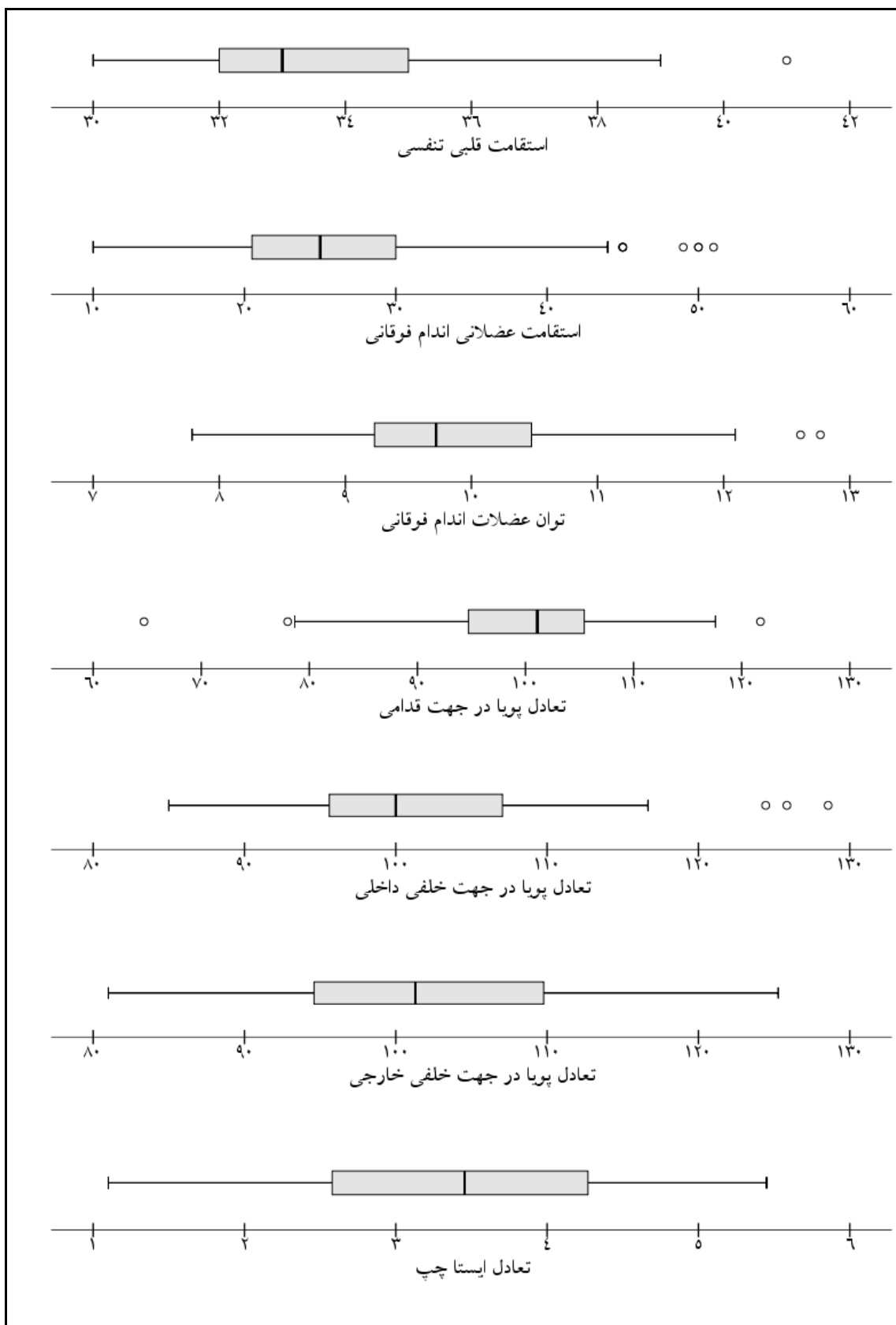
۲-۲-۴- وضعیت قوس پشتی و استقامت قلبی- تنفسی، استقامت عضلانی اندام فوقانی، توان عضلات اندام فوقانی و تعادل پویا و ایستا در دانشجویان پسر

با در نظر گرفتن میانگین و انحراف معیار محاسبه شده در جدول ۲-۴، وضعیت قوس پشتی و استقامت قلبی- تنفسی، استقامت عضلانی اندام فوقانی، توان عضلات اندام فوقانی و تعادل پویا و ایستا در دانشجویان پسر تعیین شده است. همچنین در نمودار جعبه‌ای با توجه به میانه، دامنه بین چارکی و نقاط پرت، توزیع این متغیرها مشاهده می‌گردد (نمودارهای ۲-۴ و ۱-۲-۴).

جدول ۲-۴- آماره‌های توصیفی قوس پشتی و استقامت قلبی- تنفسی، استقامت عضلانی اندام فوقانی، توان عضلات اندام فوقانی و تعادل پویا و ایستا در دانشجویان پسر

متغیر	میانگین	میانه	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
قوس پشتی (درجه)	۶۱/۵	۵۸/۷	۱۰/۵	۳۸/۸	۷۳/۸
استقامت قلبی تنفسی (ml/kg/lit)	۳۳/۶۷	۳۳/۰۰	۲/۳۷	۳۰/۰۰	۴۱/۰۰
استقامت عضلانی اندام فوقانی (مرتبه)	۲۷/۰۵	۲۵/۰۰	۹/۲۵	۱۰/۰۰	۵۱/۰۰
توان عضلات اندام فوقانی (m/kg×100)	۹/۹۱	۹/۷۲	۰/۹۸	۷/۷۸	۱۲/۷۷
تعادل پویا در جهت قدامی (cm)	۹۹/۶۴	۱۰۱/۱۰	۹/۲۹	۶۴/۷۱	۱۲۱/۷۴
تعادل پویا در جهت خلفی داخلی (cm)	۱۰۱/۱۱	۱۰۰/۰۰	۸/۶۹	۸۵/۰۰	۱۲۸/۵۷
تعادل پویا در جهت خلفی خارجی (cm)	۱۰۲/۲۹	۱۰۱/۱۴	۹/۶۶	۸۱/۰۰	۱۲۵/۲۷
تعادل ایستا (ثانیه)	۳۴/۵	۳۴/۶	۱۱/۰	۱۱/۰	۵۴/۵





نمودار ۴-۲-۱- توزیع عوامل آمادگی جسمانی- حرکتی منتخب در دانشجویان پسر

### ۳-۴- آزمون فرضیه‌ها

#### ۳-۴-۱- رابطه بین قوس پشتی و استقامت قلبی تنفسی در دانشجویان پسر

فرضیه ۱: بین قوس پشتی و استقامت قلبی تنفسی در دانشجویان پسر رابطه وجود ندارد.

رابطه بین قوس پشتی ( $X$ ) و استقامت قلبی تنفسی ( $Y_1$ ) با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون، نمودار پراکنش و رگرسیون خطی ( $Y_1 = \alpha + \beta X + \varepsilon_1$ ) تعیین می‌گردد.

با در نظر گرفتن ضریب همبستگی محاسبه شده (هر چه ضریب به سمت ۱ نزدیک شود همبستگی مثبت قویتر و هر چه ضریب به سمت -۱ میل کند، همبستگی منفی قویتری بین دو متغیر وجود دارد) و برآورد  $\beta$  و با توجه به روند خط رگرسیون در نمودار پراکنش، بین قوس پشتی و استقامت قلبی تنفسی همبستگی منفی مشاهده می‌گردد و چون مقدار  $P$  محاسبه شده ( $0/001$ ) در جدول تحلیل واریانس و آزمون ضرایب کمتر از سطح  $0/001$  است، لذا مدل رگرسیون خطی معنی‌دار بوده و در نتیجه بین قوس پشتی و استقامت قلبی تنفسی در دانشجویان پسر رابطه معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0/001$ ) و با توجه به ضریب تعیین محاسبه شده،  $21/1$  درصد استقامت قلبی تنفسی توسط قوس پشتی قابل پیش بینی می‌باشد (جدول‌های ۳-۴، ۴-۴ و ۵-۴ و نمودار ۳-۴).

برای اعتبار آزمون ضرایب مدل رگرسیون، نرمال بودن و ثابت بودن واریانس خطاها ( $\varepsilon_1$ ) مورد بررسی قرار گرفته است. با در نظر گرفتن عدم انحراف نقاط از خط در نمودار احتمال نرمال و مقدار  $P$  محاسبه شده در آزمون کلموگروف-اسمیرنوف، می‌توان گفت خطاها نرمال هستند.

جدول ۳-۴- خلاصه مدل رگرسیون خطی استقامت قلبی تنفسی در مقابل قوس پشتی

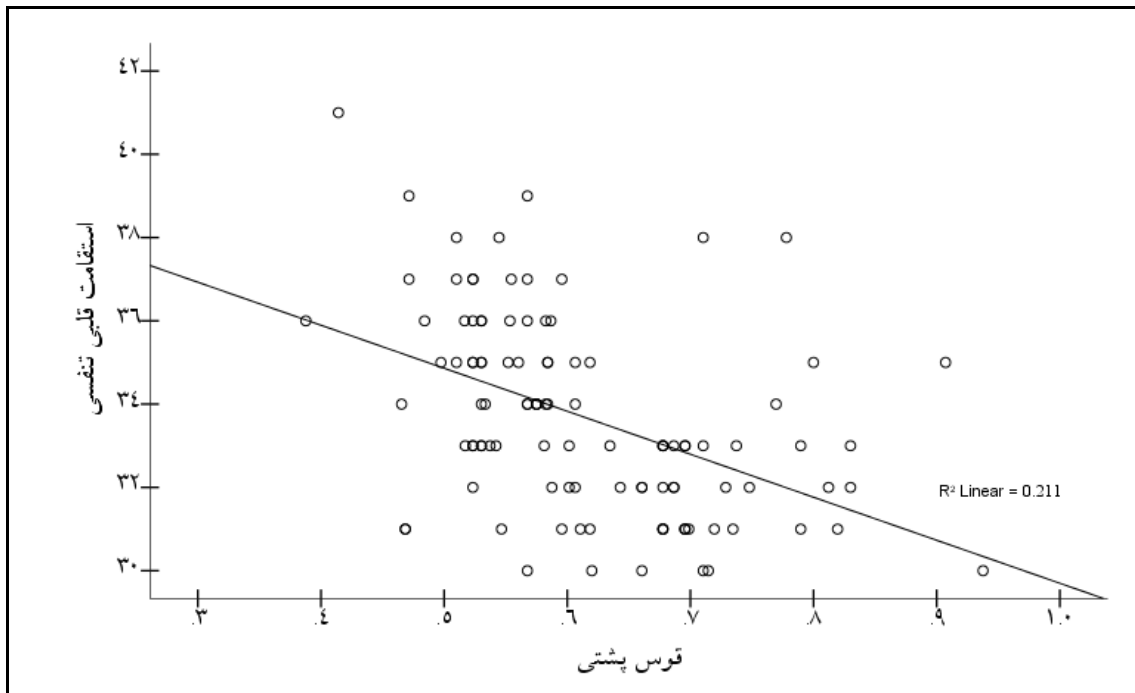
آزمون کلموگروف-اسمیرنوف		ضریب تعیین ( $R^2$ )	خطای برآورد	ضریب همبستگی ( $r$ )
P	Z			
۰/۵۲۲	۰/۸۱۴	۰/۲۱	۲/۱۱۲	-۰/۴۵۹

جدول ۴-۴- تحلیل واریانس مدل رگرسیون خطی استقامت قلبی تنفسی در مقابل قوس پشتی

P	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	منبع تغییرات
		۱۲۵/۲۹	۱	۱۲۵/۲۹	رگرسیون
۰/۰۰۰	۲۸/۰۹۵	۴/۴۶	۱۰۵	۴۶۸/۲۶	خطا
		-	۱۰۶	۵۹۳/۵۵	جمع

جدول ۴-۵- آزمون ضرایب ( $\alpha$  و  $\beta$ ) مدل رگرسیون استقامت قلبی تنفسی در مقابل قوس پشتی

متغیر	برآورد ضریب	خطای معیار	t	P
(ثابت)	۴۰/۰۲۵	۱/۲۱۶	۳۲/۹۲۴	۰/۰۰۰
قوس پشتی	-۱۰/۳۲۷	۱/۹۴۸	-۵/۳۰۱	۰/۰۰۰



نمودار ۴-۳- پراکنش بین قوس پشتی و استقامت قلبی تنفسی در دانشجویان پسر

#### ۴-۳-۲- رابطه بین قوس پشتی و استقامت عضلانی اندام فوقانی در دانشجویان پسر

فرضیه ۲: بین قوس پشتی و استقامت عضلانی اندام فوقانی در دانشجویان پسر رابطه وجود ندارد.

رابطه بین قوس پشتی ( $X$ ) و استقامت عضلانی اندام فوقانی ( $Y_2$ ) با استفاده از ضریب همبستگی

پیرسون، نمودار پراکنش و رگرسیون خطی ( $Y_2 = \alpha + \beta X + \epsilon_2$ ) تعیین می‌گردد.

با در نظر گرفتن ضریب همبستگی محاسبه شده برآورد  $\beta$  و با توجه به روند خط رگرسیون در

نمودار پراکنش، بین قوس پشتی و استقامت عضلانی اندام فوقانی همبستگی منفی مشاهده می‌گردد و

چون مقدار  $P$  محاسبه شده (۰/۰۰۹) در جدول تحلیل واریانس و آزمون ضرایب کمتر از سطح ۰/۰۱

است، لذا مدل رگرسیون خطی معنی‌دار بوده و در نتیجه بین قوس پشتی و استقامت عضلانی اندام

فوقانی در دانشجویان پسر رابطه معنی‌دار وجود دارد ( $P < ۰/۰۱$ ) و با توجه به ضریب تعیین محاسبه

شده، ۶/۳ درصد استقامت عضلانی اندام فوقانی توسط قوس پشتی قابل پیش بینی می‌باشد (جدول-

های ۴-۶، ۴-۷ و ۴-۸ و نمودار ۴-۶).

برای اعتبار آزمون ضرایب مدل رگرسیون، نرمال بودن و ثابت بودن واریانس خطاها ( $\epsilon_2$ ) مورد بررسی قرار گرفته است. با در نظر گرفتن انحراف نقاط از خط در نمودار احتمال نرمال و مقدار P محاسبه شده در آزمون کلموگروف-اسمیرنوف، نمی توان گفت خطاها نرمال هستند (با توجه به حجم نمونه بزرگ می توان این فرض را نادیده گرفت).

جدول ۴-۶- خلاصه مدل رگرسیون خطی استقامت عضلانی اندام فوقانی در مقابل قوس پشتی

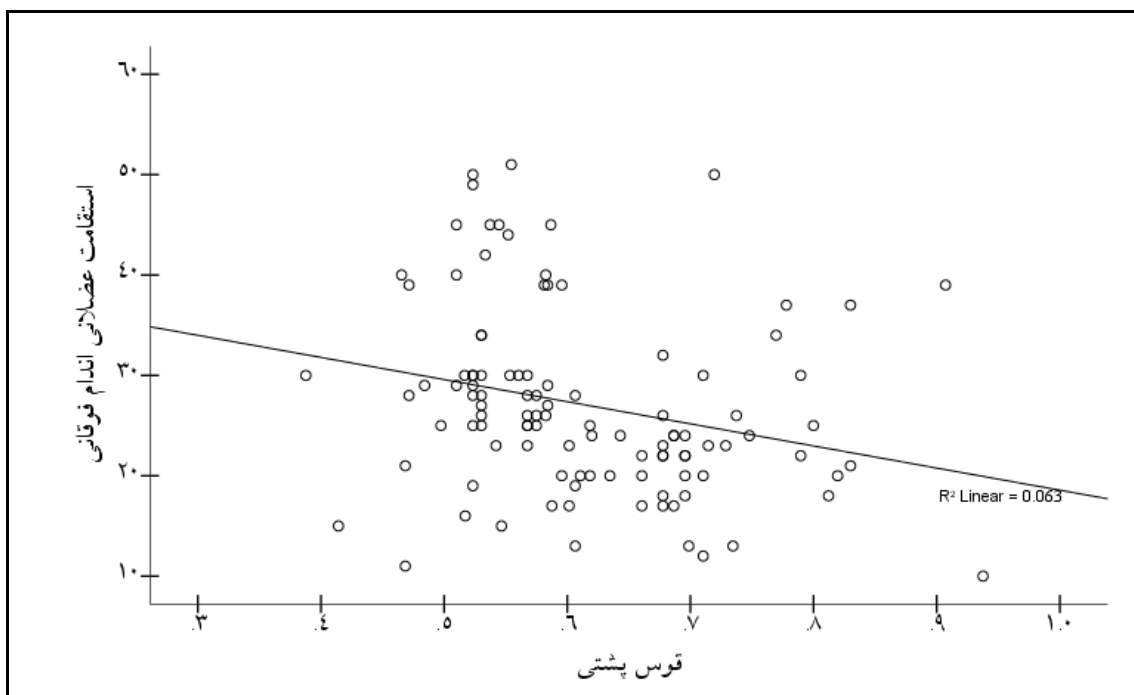
آزمون کلموگروف-اسمیرنوف		خطای برآورد	ضریب تعیین ( $R^2$ )	ضریب همبستگی (r)
P	Z			
۰/۰۰۵	۱/۷۳۲	۹/۰۰۲	۰/۰۶۳	-۰/۲۵۱

جدول ۴-۷- تحلیل واریانس مدل رگرسیون خطی استقامت عضلانی اندام فوقانی در مقابل قوس پشتی

P	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	منبع تغییرات
		۵۷۰/۷۸	۱	۵۷۰/۷۸	رگرسیون
۰/۰۰۹	۷/۰۴۴	۸۱/۰۳	۱۰۵	۸۵۰۷/۹۹	خطا
		-	۱۰۶	۹۰۷۸/۷۷	جمع

جدول ۴-۸- آزمون ضرایب ( $\alpha$  و  $\beta$ ) مدل رگرسیون استقامت عضلانی اندام فوقانی در مقابل قوس پشتی

P	t	خطای معیار	برآورد ضریب	متغیر
۰/۰۰۰	۷/۸۳۶	۵/۱۸۲	۴۰/۶۰۵	(ثابت)
۰/۰۰۹	-۲/۶۵۴	۸/۳۰۵	-۲۲/۰۴۳	قوس پشتی



نمودار ۴-۴- پراکنش بین قوس پشتی و استقامت عضلانی اندام فوقانی در دانشجویان پسر

### ۴-۳-۳- رابطه بین قوس پشتی و توان عضلات اندام فوقانی در دانشجویان پسر

فرضیه ۳: بین قوس پشتی و توان عضلات اندام فوقانی در دانشجویان پسر رابطه وجود ندارد.

رابطه بین قوس پشتی ( $X$ ) و توان عضلات اندام فوقانی ( $Y_3$ ) با استفاده از ضریب همبستگی

پیرسون، نمودار پراکنش و رگرسیون خطی ( $Y_3 = \alpha + \beta X + \varepsilon_3$ ) تعیین می‌گردد.

با در نظر گرفتن ضریب همبستگی محاسبه شده برآورد  $\beta$  و با توجه به روند خط رگرسیون در

نمودار پراکنش، بین قوس پشتی و توان عضلات اندام فوقانی همبستگی مثبتی مشاهده می‌گردد و

چون مقدار  $P$  محاسبه شده ( $0/040$ ) در جدول تحلیل واریانس و آزمون ضرایب کمتر از سطح  $0/05$

است، لذا مدل رگرسیون خطی معنی‌دار بوده و در نتیجه بین قوس پشتی و توان عضلات اندام فوقانی

در دانشجویان پسر رابطه معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0/05$ ) و با توجه به ضریب تعیین محاسبه شده،

۳/۹ درصد توان عضلات اندام فوقانی توسط قوس پشتی قابل پیش بینی می‌باشد (جدول‌های ۴-۹،

۴-۱۰ و ۴-۱۱ و نمودار ۴-۹).

برای اعتبار آزمون ضرایب مدل رگرسیون، نرمال بودن و ثابت بودن واریانس خطاها ( $\varepsilon_3$ ) مورد

بررسی قرار گرفته است. با در نظر گرفتن عدم انحراف نقاط از خط در نمودار احتمال نرمال و مقدار  $P$

محاسبه شده در آزمون کلموگروف-اسمیرنوف، می‌توان گفت خطاها نرمال هستند.

جدول ۴-۹- خلاصه مدل رگرسیون خطی توان عضلات اندام فوقانی در مقابل قوس پشتی

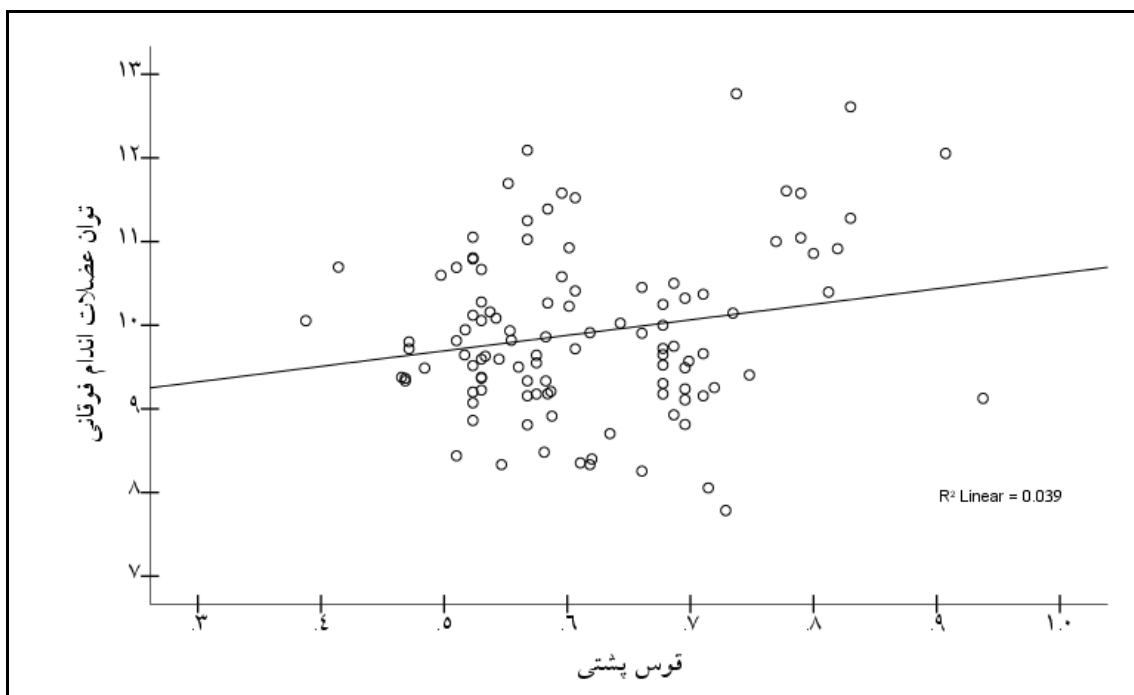
آزمون کلموگروف- اسمیرنوف		خطای برآورد	ضریب تعیین ( $R^2$ )	ضریب همبستگی ( $r$ )
P	Z			
۰/۹۴۵	۰/۵۲۵	۰/۹۶۸	۰/۰۳۹	۰/۱۹۸

جدول ۴-۱۰- تحلیل واریانس مدل رگرسیون خطی توان عضلات اندام فوقانی در مقابل قوس پشتی

P	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	منبع تغییرات
		۴/۰۴	۱	۴/۰۴	رگرسیون
۰/۰۴۰	۴/۳۰۶	۰/۹۳۸	۱۰۵	۹۸/۴۷	خطا
		-	۱۰۶	۱۰۲/۵۱	جمع

جدول ۴-۱۱- آزمون ضرایب ( $\alpha$  و  $\beta$ ) مدل رگرسیون توان عضلات اندام فوقانی در مقابل قوس پشتی

P	t	خطای معیار	برآورد ضریب	متغیر
۰/۰۰۰	۱۵/۷۲۵	۰/۵۵۷	۸/۷۶۷	(ثابت)
۰/۰۴۰	۲/۰۷۵	۰/۸۹۳	۱/۸۵۴	قوس پشتی



نمودار ۴-۵- پراکنش بین قوس پشتی و توان عضلات اندام فوقانی در دانشجویان پسر

#### ۴-۳-۴- رابطه بین قوس پشتی و تعادل در دانشجویان پسر

**فرضیه ۴:** بین قوس پشتی و تعادل در دانشجویان پسر رابطه معنی داری وجود ندارد. رابطه بین قوس پشتی با تعادل پویادر جهت قدامی، جهت خلفی داخلی و جهت خلفی خارجی و تعادل ایستا در دانشجویان پسر از طریق مدل خطی چند متغیره بررسی می گردد. با توجه به این که مقادیر P محاسبه شده در جدول آزمون های چند متغیره (۰/۰۰۲) کمتر از سطح ۰/۰۱ است، لذا بین قوس پشتی با ترکیب خطی تعادل پویادر جهت قدامی، جهت خلفی داخلی و جهت خلفی خارجی رابطه معنی داری وجود دارد و در نتیجه بین قوس پشتی با تعادل در دانشجویان پسر رابطه معنی داری وجود دارد و با توجه به ضریب مجذور ایتا، ۱۷/۳ درصد تعادل توسط قوس پشتی دانشجویان قابل پیش بینی می باشد (جدول ۴-۱۲).

جدول ۴-۱۲- آزمون های چند متغیره برای تعیین رابطه بین قوس پشتی و تعادل پویا و ایستا

مجدور ایتا	P	درجه آزادی		F	مقدار	آزمون
		خطا	فرضیه			
۰/۱۷۳	۰/۰۰۲	۱۰۱	۴	۴/۲۲۱	۰/۱۷۳	Pillai's Trace
۰/۱۷۳	۰/۰۰۲	۱۰۱	۴	۴/۲۲۱	۰/۸۲۷	Wilks' Lambda
۰/۱۷۳	۰/۰۰۲	۱۰۱	۴	۴/۲۲۱	۰/۲۰۹	Hotelling's Trace
۰/۱۷۳	۰/۰۰۲	۱۰۱	۴	۴/۲۲۱	۰/۲۰۹	Roy's Largest Root

#### ۴-۳-۱- رابطه بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت قدامی در دانشجویان پسر

فرضیه ۴-۱: بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت قدامی در دانشجویان پسر رابطه وجود ندارد. رابطه بین قوس پشتی (X) و تعادل پویا در جهت قدامی (Y<sub>4</sub>) با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون، نمودار پراکنش و رگرسیون خطی ( $Y_4 = \alpha + \beta X + \varepsilon_4$ ) تعیین می‌گردد. با در نظر گرفتن ضریب همبستگی محاسبه شده برآورد  $\beta$  و با توجه به روند خط رگرسیون در نمودار پراکنش، بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت قدامی همبستگی مثبت ضعیفی مشاهده می‌گردد و چون مقدار P محاسبه شده (۰/۲۳۵) در جدول تحلیل واریانس و آزمون ضرایب کمتر از سطح ۰/۰۵ نیست، لذا مدل رگرسیون خطی معنی‌دار نبوده و در نتیجه بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت قدامی در دانشجویان پسر رابطه معنی‌داری وجود ندارد و با توجه به ضریب تعیین محاسبه شده، فقط ۱/۳ درصد تعادل پویا در جهت قدامی توسط قوس پشتی قابل پیش‌بینی می‌باشد (جدول‌های ۴-۱۳، ۴-۱۴ و ۴-۱۵ و نمودار ۴-۱۲).

برای اعتبار آزمون ضرایب مدل رگرسیون، نرمال بودن و ثابت بودن واریانس خطاها ( $\varepsilon_4$ ) مورد بررسی قرار گرفته است. با در نظر گرفتن انحراف کم نقاط از خط در نمودار احتمال نرمال و مقدار P محاسبه شده در آزمون کلموگروف-اسمیرنوف، می‌توان گفت خطاها نرمال هستند.

جدول ۴-۱۳- خلاصه مدل رگرسیون خطی تعادل پویا در جهت قدامی در مقابل قوس پشتی

آزمون کلموگروف-اسمیرنوف		ضریب تعیین ( $R^2$ )	خطای برآورد	ضریب همبستگی (r)
P	Z			
۰/۴۴۲	۰/۸۶۶	۰/۰۱۳	۹/۲۷۲	۰/۱۱۶

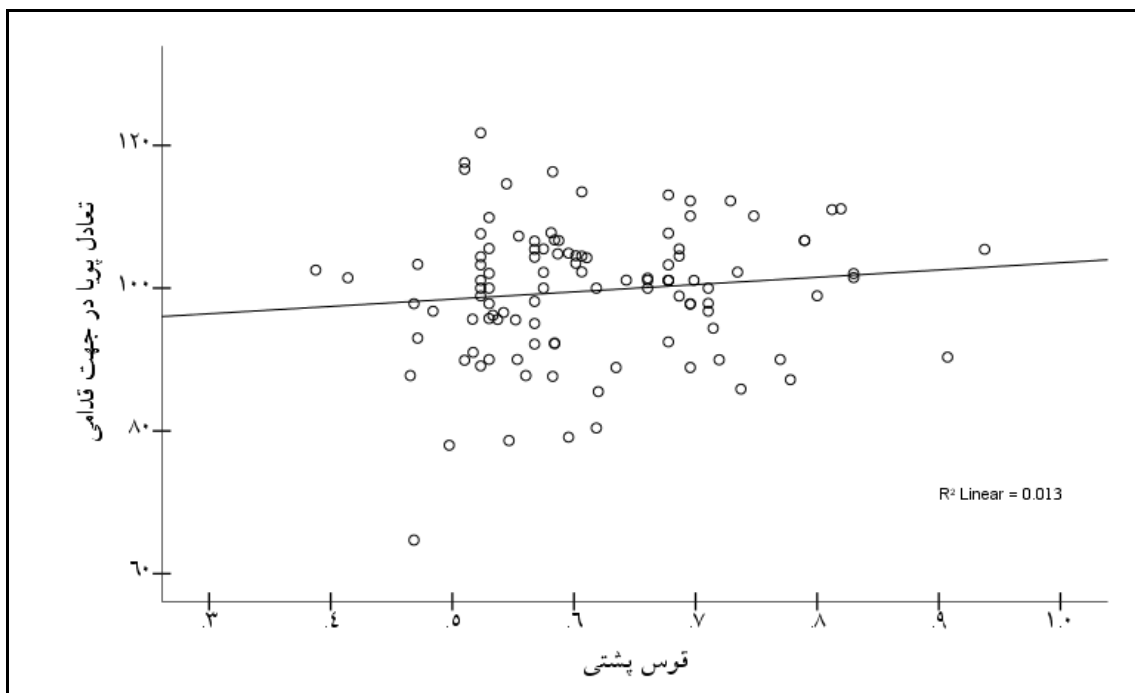
جدول ۴-۱۴- تحلیل واریانس مدل رگرسیون خطی تعادل پویا در جهت قدامی در مقابل قوس پشتی

P	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	منبع تغییرات
		۱۲۲/۴۹	۱	۱۲۲/۴۹	رگرسیون
۰/۲۳۵	۱/۴۲۵	۸۵/۹۸	۱۰۵	۹۰۲۷/۶۲	خطا
		-	۱۰۶	۹۱۵۰/۱۱	جمع



جدول ۴-۱۵- آزمون ضرایب ( $\alpha$  و  $\beta$ ) مدل رگرسیون تعادل پویا در جهت قدامی در مقابل قوس پشتی

متغیر	برآورد ضریب	خطای معیار	t	P
(ثابت)	۹۳/۳۵۸	۵/۳۳۸	۱۷/۴۹۰	۰/۰۰۰
قوس پشتی	۱۰/۲۱۱	۸/۵۵۵	۱/۱۹۴	۰/۲۳۵



نمودار ۴-۶- پراکنش بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت قدامی در دانشجویان پسر

۴-۳-۴-۲- رابطه بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت خلفی داخلی در دانشجویان پسر  
فرضیه ۴-۲: بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت خلفی داخلی در دانشجویان پسر رابطه معنی داری وجود ندارد.

رابطه بین قوس پشتی ( $X$ ) و تعادل پویا در جهت خلفی داخلی ( $Y_5$ ) با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون، نمودار پراکنش و رگرسیون خطی ( $Y_5 = \alpha + \beta X + \epsilon_5$ ) تعیین می گردد. با در نظر گرفتن ضریب همبستگی محاسبه شده برآورد  $\beta$  و با توجه به روند خط رگرسیون در نمودار پراکنش، بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت خلفی داخلی همبستگی منفی ضعیفی مشاهده می گردد و چون مقدار  $P$  محاسبه شده (۰/۰۵۲) در جدول تحلیل واریانس و آزمون ضرایب کمتر از سطح ۰/۰۵ نیست، لذا مدل رگرسیون خطی معنی دار نبوده و در نتیجه بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت خلفی داخلی در دانشجویان پسر رابطه معنی داری وجود ندارد و با توجه به ضریب تعیین محاسبه شده، فقط ۳/۶ درصد تعادل پویا در جهت خلفی داخلی توسط قوس پشتی قابل پیش بینی می باشد (جدول های ۴-۱۶، ۴-۱۷ و ۴-۱۸ و نمودار ۴-۱۵).

برای اعتبار آزمون ضرایب مدل رگرسیون، نرمال بودن و ثابت بودن واریانس خطاها ( $\epsilon_5$ ) مورد بررسی قرار گرفته است. با در نظر گرفتن عدم انحراف نقاط از خط در نمودار احتمال نرمال و مقدار P محاسبه شده در آزمون کلموگروف-اسمیرنوف، می توان گفت خطاها نرمال هستند

جدول ۴-۱۶- خلاصه مدل رگرسیون خطی تعادل پویا در جهت خلفی داخلی در مقابل قوس پشتی

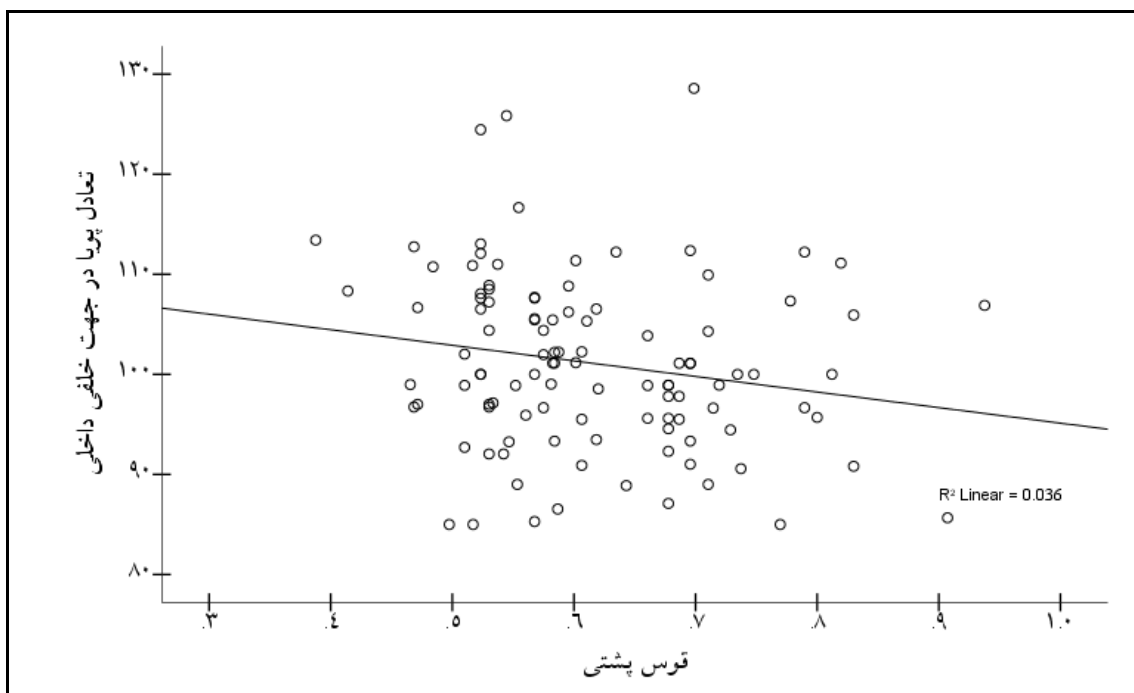
آزمون کلموگروف-اسمیرنوف		خطای برآورد	ضریب تعیین ( $R^2$ )	ضریب همبستگی (r)
P	Z			
۰/۹۵۹	۰/۵۰۸	۸/۵۷۱	۰/۰۳۶	-۰/۱۸۹

جدول ۴-۱۷- تحلیل واریانس مدل رگرسیون خطی تعادل پویا در جهت خلفی داخلی در مقابل قوس پشتی

P	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	منبع تغییرات
		۲۸۴/۳۵	۱	۲۸۴/۳۵	رگرسیون
۰/۰۵۲	۳/۸۷۱	۷۳/۴۶	۱۰۵	۷۷۱۳/۲۸	خطا
		-	۱۰۶	۷۹۹۷/۶۳	جمع

جدول ۴-۱۸- آزمون ضرایب ( $\alpha$  و  $\beta$ ) مدل رگرسیون تعادل پویا در جهت خلفی داخلی در مقابل قوس پشتی

P	t	خطای معیار	برآورد ضریب	متغیر
۰/۰۰۰	۲۲/۴۳۲	۴/۹۳۴	۱۱۰/۶۸۰	(ثابت)
۰/۰۵۲	-۱/۹۶۷	۷/۹۰۸	-۱۵/۵۵۸	قوس پشتی



نمودار ۴-۷- پراکنش بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت خلفی داخلی در دانشجویان پسر

۴-۳-۴-۳- رابطه بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت خلفی خارجی در دانشجویان پسر  
 فرضیه ۴-۳: بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت خلفی خارجی در دانشجویان پسر رابطه معنی داری وجود ندارد.

رابطه بین قوس پشتی ( $X$ ) و تعادل پویا در جهت خلفی خارجی ( $Y_6$ ) با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون، نمودار پراکنش و رگرسیون خطی ( $Y_6 = \alpha + \beta X + \varepsilon_6$ ) تعیین می‌گردد. با در نظر گرفتن ضریب همبستگی محاسبه شده برآورد  $\beta$  و با توجه به روند خط رگرسیون در نمودار پراکنش، بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت خلفی خارجی همبستگی منفی مشاهده می‌گردد و چون مقدار  $P$  محاسبه شده (۰/۰۰۴) در جدول تحلیل واریانس و آزمون ضرایب کمتر از سطح ۰/۰۱ است، لذا مدل رگرسیون خطی معنی دار بوده و در نتیجه بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت خلفی خارجی در دانشجویان پسر رابطه معنی داری وجود دارد و با توجه به ضریب تعیین محاسبه شده، ۷/۸ درصد تعادل پویا در جهت خلفی خارجی توسط قوس پشتی قابل پیش بینی می‌باشد (جدول‌های ۴-۱۹، ۴-۲۰ و ۴-۲۱ و نمودار ۴-۱۸).

برای اعتبار آزمون ضرایب مدل رگرسیون، نرمال بودن و ثابت بودن واریانس خطاها ( $\varepsilon_6$ ) مورد بررسی قرار گرفته است. با در نظر گرفتن عدم انحراف نقاط از خط در نمودار احتمال نرمال و مقدار  $P$  محاسبه شده در آزمون کلموگروف-اسمیرنوف، می‌توان گفت خطاها نرمال هستند.

جدول ۴-۱۹- خلاصه مدل رگرسیون خطی تعادل پویا در جهت خلفی خارجی در مقابل قوس پشتی

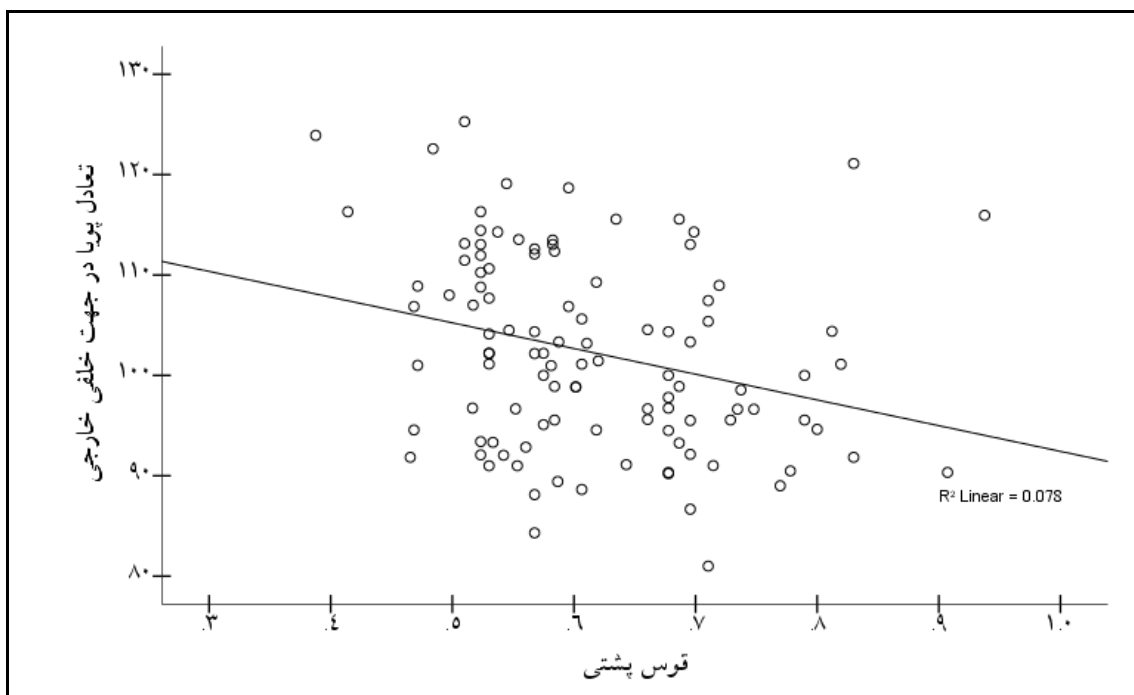
آزمون کلموگروف- اسمیرنوف		خطای برآورد	ضریب تعیین ( $R^2$ )	ضریب همبستگی ( $r$ )
P	Z			
۰/۸۳۰	۰/۶۲۵	۹/۳۲۰	۰/۰۷۸	-۰/۲۷۹

جدول ۴-۲۰- تحلیل واریانس مدل رگرسیون خطی تعادل پویا در جهت خلفی خارجی در مقابل قوس پشتی

P	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	منبع تغییرات
		۷۷۰/۶۷	۱	۷۷۰/۶۷	رگرسیون
۰/۰۰۴	۸/۸۷۲	۸۶/۸۷	۱۰۵	۹۱۲۱/۰۰	خطا
		-	۱۰۶	۹۸۹۱/۶۷	جمع

جدول ۴-۲۱- آزمون ضرایب ( $\alpha$  و  $\beta$ ) مدل رگرسیون تعادل پویا در جهت خلفی خارجی در مقابل قوس پشتی

P	t	خطای معیار	برآورد ضریب	متغیر
۰/۰۰۰	۲۲/۰۰۱	۵/۳۶۵	۱۱۸/۰۴۳	(ثابت)
۰/۰۰۴	-۲/۹۷۹	۸/۵۹۹	-۲۵/۶۱۳	قوس پشتی



نمودار ۴-۸- پراکنش بین قوس پشتی و تعادل پویا در جهت خلفی خارجی در دانشجویان پسر

#### ۴-۳-۴-۴- رابطه بین قوس پشتی و تعادل ایستا در دانشجویان پسر

فرضیه ۴-۴: بین قوس پشتی و تعادل ایستا در دانشجویان پسر رابطه معنی داری وجود ندارد.

رابطه بین قوس پشتی ( $X$ ) و تعادل ایستا ( $Y_7$ ) با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون، نمودار

پراکنش و رگرسیون خطی ( $Y_7 = \alpha + \beta X + \varepsilon_7$ ) تعیین می‌گردد.

با در نظر گرفتن ضریب همبستگی محاسبه شده برآورد  $\beta$  و با توجه به روند خط رگرسیون در

نمودار پراکنش، بین قوس پشتی و تعادل ایستا همبستگی منفی مشاهده می‌گردد و چون مقدار  $P$

محاسبه شده ( $0/004$ ) در جدول تحلیل واریانس و آزمون ضرایب کمتر از سطح  $0/01$  است، لذا مدل

رگرسیون خطی معنی دار بوده و در نتیجه بین قوس پشتی و تعادل ایستا در دانشجویان پسر رابطه

معنی داری وجود دارد و با توجه به ضریب تعیین محاسبه شده،  $7/5$  درصد تعادل ایستا توسط قوس

پشتی قابل پیش بینی می‌باشد (جدول‌های ۴-۲۲، ۴-۲۳ و ۴-۲۴ و نمودار ۴-۲۱).

برای اعتبار آزمون ضرایب مدل رگرسیون، نرمال بودن و ثابت بودن واریانس خطاها ( $\varepsilon_7$ ) مورد

بررسی قرار گرفته است. با در نظر گرفتن انحراف کم نقاط از خط در نمودار احتمال نرمال و مقدار  $P$

محاسبه شده در آزمون کلموگروف-اسمیرنوف، می‌توان گفت خطاها نرمال هستند.

جدول ۴-۲۲- خلاصه مدل رگرسیون خطی تعادل ایستا در مقابل قوس پشتی

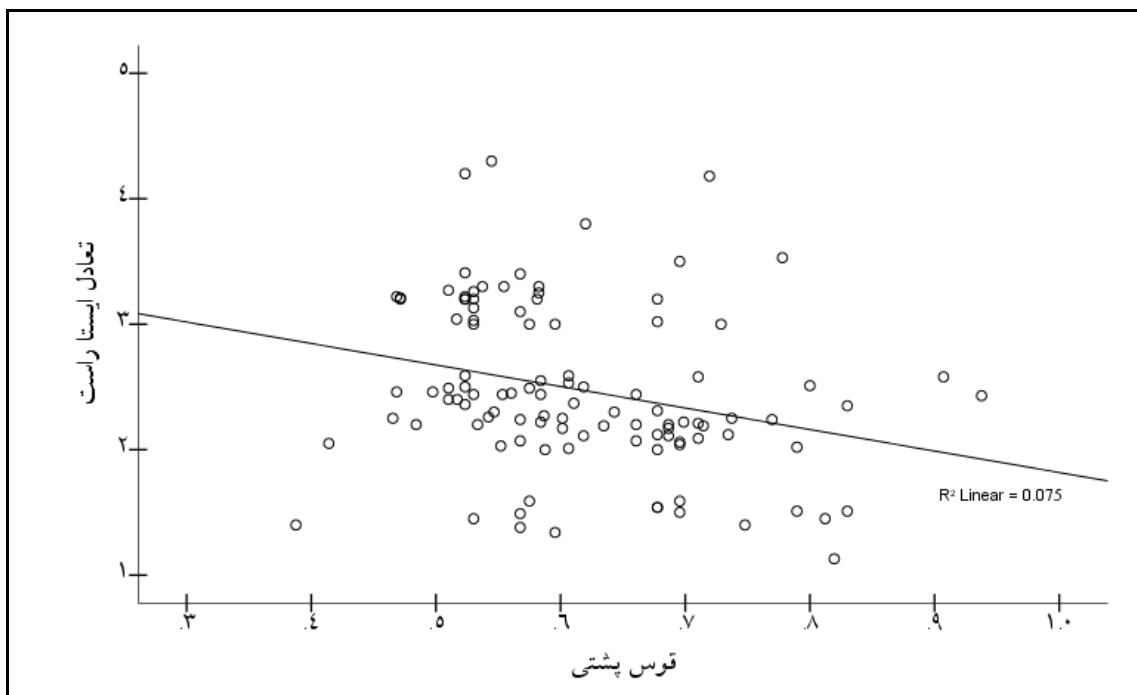
آزمون کلموگروف- اسمیرنوف		ضریب تعیین ( $R^2$ ) خطای برآورد		ضریب همبستگی ( $r$ )
P	Z			
۰/۰۹۵	۱/۲۳۵	۰/۶۳۸	۰/۰۷۵	-۰/۲۷۳

جدول ۴-۲۳- تحلیل واریانس مدل رگرسیون خطی تعادل ایستا در مقابل قوس پشتی

P	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	منبع تغییرات
		۳/۴۵	۱	۳/۴۵	رگرسیون
۰/۰۰۴	۸/۴۶۷	۰/۴۰۷	۱۰۵	۴۲/۷۸	خطا
		-	۱۰۶	۴۷/۲۳۴	جمع

جدول ۴-۲۴- آزمون ضرایب ( $\alpha$  و  $\beta$ ) مدل رگرسیون تعادل ایستا در مقابل قوس پشتی

P	t	خطای معیار	برآورد ضریب	متغیر
۰/۰۰۰	۹/۶۱۱	۰/۳۶۷	۳/۵۳۱	(ثابت)
۰/۰۰۴	-۲/۹۱۰	۰/۵۸۹	-۱/۷۱۴	قوس پشتی



نمودار ۴-۹- پراکنش بین قوس پشتی و تعادل ایستا در دانشجویان پسر

## فصل پنجم

### بحث و نتیجه گیری

#### ۵-۱- مقدمه

در ابتدای این فصل خلاصه ایی از تحقیق انجام شده آورده شده است سپس به بحث و نتیجه گیری در مورد نتایج تحقیق می پردازیم و در نهایت از بحث و نتیجه گیری در مورد نتایج به یک جمع بندی می رسیم و پیشنهادات برخواسته از تحقیق و پیشنهادات برایتحقیقات برای را ذکر می کنیم.

#### ۵-۲- خلاصه تحقیق (خلاصه فصل های اول، دوم و سوم)

در فصل اول به کلیات تحقیق اشاره شد به طور کلی تعاریف مربوط به متغیرهای تحقیق آورده شد سپس به بیان مسئله، اهمیت و ضرورت تحقیق پرداختیم بعد از آن فرضیه ها و محدودیت های تحقیق را بیان کردیم.

در فصل دوم به ادبیات و پیشینه تحقیق اشاره کردیم در مورد متغیرهای تحقیق به طور خاص مبانی نظری مربوط به آن را آورده ایم و در انتهای فصل هم به بحث و نتیجه گیری از ادبیات پیشینه تحقیق پرداختیم.

در فصل سوم هم در مورد روش اجرای تحقیق موضوعات مربوطه را ارائه کردیم.

#### ۵-۳- خلاصه یافته ها (خلاصه فصل چهارم)

در این بخش به بحث و نتیجه گیری در مورد یافته های می پردازیم نتایج و تجزیه و تحلیل های آماری نشان می دهد که بین قوس پشتی و استقامت قلبی - تنفسی و استقامت عقلانی، تعادل پویا (خلفی خارجی) تعادل ایستا (پای راست) رابطه ای منفی وجود دارد اما چنان قوس پشتی و توان عضلانی اندام فوقانی رابطه ای مثبت وجود دارد.

#### ۵-۴- بحث:

در بحث آمادگی جسمانی - حرکتی که یکی از مهمترین بخش هایی از زندگی روزمره هر فرد می باشد توجه به ناهنجاری های ستون فقرات می تواند تأثیر بسزایی در روند و آمادگی جسمانی - حرکتی و تندرستی هر فرد بگذارد. توجه به این امر مستلزم آگاهی همه جانبه از تأثیرات ناشی از ناهنجاری های ستون فقرات بر آمادگی جسمانی هر فرد می باشد لذا در این تحقیق ارتباط میان برخی عوامل آمادگی جسمانی و میزان قوس پشتی مشخص گردید.



**فرضیه ۱:** بین قوس پشتی و استقامت قلبی تنفسی در دانشجویان پسر رابطه وجود ندارد  
فرض صفر در این فرضیه باطل شد بین میزان قوس پشتی و استقامت قلبی تنفسی رابطه ای منفی  
وجود دارد

هدف اصلی دستگاه تنفس فراهم ساختن امکان تبادل گاز بین محیط بیرونی و محیط درونی بدن است. دستگاه تنفس به بدن این توانایی را می دهد که بتواند  $O_2$  را جایگزین  $CO_2$  در خون نماید. در نتیجه ی عمل تهویه و انتشار، تبادل  $O_2$  و  $CO_2$  بین ریه و خون روی می دهد. تهویه به فرایند مکانیکی حرکت هوا به درون و بیرون ریه ها اطلاق می شود. انتشار عبارتست از حرکت تصادفی مولکولها از محیط با تراکم زیاد به محیط با تراکم کم. از آنجا که تراکم  $O_2$  در ریه بیشتر از خون است؛  $O_2$  از ریه به درون خون حرکت می کند و به همین صورت چون تراکم  $CO_2$  در خون بیشتر از تراکم  $CO_2$  در ریه هاست؛  $CO_2$  از خون به سوی ریه و محیط بیرون حرکت می کند. انتشار در دستگاه تنفس به سرعت روی می دهد؛ زیرا، سطح وسیعی از ریه ها درگیر این عمل است و از طرفی، فاصله ی انتشار بین خون و گازهای ریه بسیار کم است. در واقع، تراکم  $O_2$  و  $CO_2$  در خونی که ریه ها را ترک می کنند تقریباً با تراکم  $O_2$  و  $CO_2$  موجود در ریه ها برابر است و این خود دلیلی بر کارایی بالای عمل طبیعی ریه هاست. گذشته از این دستگاه تنفس در هنگام فعالیت نقش مهمی در تنظیم عادل اسیدی- بازی محیط داخل بدن دارد. به طور کلی، ریه ها مواد سمی را از گردش خون پالایش می نمایند و همچنین به عنوان منبع ذخیره ای برای خون عمل می کنند.

حجمهای ریوی، ظرفیت حیاتی (VC) به حداکثر هوایی گفته می شود که می توان پس از یک دم بیشینه از ریه ها خارج کرد. حجم باقیمانده (RV) عبارتست از مقدار هوای باقیمانده در ریه ها پس از یک بازدم بیشینه و، ظرفیت کل ریه (TLC) به مقدار هوای داخل ریه ها پس از یک دم بیشینه اطلاق می شود. به عبارت دیگر، ظرفیت کل ریه از حاصل جمع ظرفیت حیاتی و حجم باقیمانده (VC+RV) بدست می آید. [۲۵]

هنگامی که فرد دچار ناهنجاری کایفوز بیش از حد طبیعی می شود عوارضی در آن به وجود می آید از جمله این عوارض کاهش حاصله بین مهره ایی در سطح قدامی که باعث کاهش اتساع قفسه سینه می باشد بنابراین یکی از دلیل کاهش استقامت قلبی - تنفسی می تواند کاهش اتساع قفسه سینه باشد زیرا متناسب با کاهش اتساع قفسه سینه حجمهای ریوی کاهش پیدا می کند و متناسب با آن ظرفیت کل ریه کاهش پیدا می کند. از دیگر علل کاهش استقامت قلبی تنفسی می توان کاهش تحرک بین دنده ایی به دلیل کاهش فاصله قدامی بین سطوح مفصلی ستون مهره ها دانست (سخنگویی ۹۱)

در تحقیقاتی که در خارج از کشور انجام شده زالو و همکاران ۱۹۹۰، کالهام و همکاران ۱۹۹۴، اسکچیچ و همکاران ۱۹۹۸، لومباردی و همکاران ۲۰۰۵، به این نتیجه رسیده اند که با افزایش قوس پشتی به هر علتی میزان استقامت قلبی تنفسی کاهش قابل توجه ایی پیدا می کند.

**فرضیه ۲:** بین قوس پشتی و استقامت عضلانی اندام فوقانی در دانشجویان پسر رابطه وجود ندارد  
فرض صفر در این فرضیه باطل شد بین میزان قوس پشتی و استقامت عضلانی اندام فوقانی رابطه ای منفی وجود دارد

باید به نحوه عبور خط گرانش از مقابل ستون فقرات سینه ای اشاره کرد. خط گرانش زمین از قسمت قدامی ستون فقرات ناحیه سینه ای می گذرد و باعث خم شدن ناحیه سینه ای به جلو می شود. (۱) عضلات ارکتور اسپاین به علت اینکه اکستنسورهای اصلی ستون فقرات اند، مهم ترین عامل کنترل این خمش رو به جلو در ناحیه سینه ای اند. این عضلات با صاف کردن ستون مهره های سینه ای به کمک فاشیای توراکو لومبار و لیگامان های خلفی، از خم شدن بیش از حد تنه به جلو بر اثر نیروی گرانش زمین جلوگیری می کنند (۱۲) علاوه بر این، طی تحقیقات مشخص شده است که عضلات ارکتور اسپاین ناحیه سینه ای دارای درصد بیشتری از فیبرهای نوع اکسیداتیو، کند انقباض و مقاوم در برابر خستگی نسبت به ناحیه کمری اند. می توان علت این امر را نیاز ستون فقرات ناحیه سینه ای به فعالیت مداوم سطح پایین یا بالای عضلات ارکتور اسپاین در مقابله با نیروی گرانش زمین دانست. پس عضلات ارکتور اسپاین با فعالیت دائمی خود با نیروی گرانش زمین مقابله می کنند و از افزایش میزان انحنای پشت حین صاف ایستادن جلوگیری می کنند. با توجه به مطالب فوق می توان متوجه شد که در ناحیه پشتی برای کنترل فلکشن تنه ناشی از خط ثقل احتیاج بیشتر به استقامت عضلات ارکتور اسپاین است (۱۶)

. بنابراین یکی از دلایل به وجود آورنده این عامل می تواند ضعف ناشی از کشیدگی عضلات ناحیه پشتی باشد هنگامی که عضله ایی در حالت طبیعی خود باشد بدیهی است که هنگام فعالیت به طور طبیعی عمل می کند اما هنگامی که به دلیل وجود ناهنجاری دچار کشش و کوتاهی می شود عملکرد طبیعی خود را از دست خواهد داد عضلاتی که در این ناهنجاری کوتاه شده باعث کاهش استقامت عضلانی می شوند از قبیل سینه ایی بزرگ، سینه ایی کوچک تحت کتفی، پشتی بزرگ گوشه ایی دوزنقه ایی فوقانی گرد بزرگ، جناغی- چنبری، پستانی و نردبانی می باشد از جمله عضلاتی که به صورت عملکردی کشیده یا ضعیف شده اند می توان متوازی الاضلاع، دوزنقه تحتانی، گرد کوچک، دندانچه ای قدامی نام برد (محمدحسین علیزاده ۱۳۹۱)

اخلال در کارکرد این عضلات در ناهنجاری فوق می تواند یکی از عواملی باشد که بر روی استقامت عضلانی تأثیر می گذارد. در تحقیقاتی روی استقامت عضلانی اندام فوقانی صورت گرفته است افزایش میزان قوس پشتی باعث کاهش استقامت عضلانی اندام فوقانی شده و با نتایج تحقیق ما همخوانی دارد از جمله این تحقیقات (اردوغان ۲۰۰۳) این تحقیق بر روی بیماران مبتلا به کایفوز پشتی ناشی از پوکی استخوان انجام شد و نشان داد که با افزایش میزان قوس پشتی استقامت عضلانی اندام فوقانی نیز کاهش می یابد.

**فرضیه ۳:** بین قوس پشتی و تعادل پویا در دانشجویان پسر رابطه معنی‌داری وجود ندارد. فرض صفر در این فرضیه باطل شد بین میزان قوس پشتی و تعادل پویا (خلفی خارجی) رابطه‌ای منفی وجود دارد.

پیام‌های حسی برای سیستم کنترل تعادل و پاسچر شامل بینایی، وستیبولار و حس عمقی است. حس عمقی یکی از مهمترین قسمت کنترل عصبی می‌باشد زیرا شامل وضعیت مفاصل، حرکت مفاصل، حس نیرو، سنگینی مربوط به انقباض عضله و زمان انقباض عضله است که این اطلاعات از ناحیه دوک عضلانی و گیرنده‌های موجود در مفاصل و پوست به سیستم عصبی مرکزی مخابره می‌شود. طبق نتایج تحقیقات دوک عضله بیشترین نقش را در حس عمقی به عهده دارد. چنانچه حس عمقی به دلیل ضایعه در دوک عضله کاهش یابد کنترل موضعی عضلانی و ثبات وضعیت قامت به خطر می‌افتد پس می‌توان به عنوان یک نظریه مطرح کرد که دوک‌های عضلانی فاکتور سببی در ارتباط بین اختلال عملکردی عضله با بی‌ثباتی ستون فقرات می‌باشد. (۵۴)

اختلال در سیستم کنترل تعادل موجب تغییرات در الگوی پاسخ‌های پاسچرال و بی‌ثباتی می‌گردد. یک توضیح احتمالی علت تغییر حس عمقی حین حرکت خم شدن به جلو در افراد مبتلا کایفوز اختلال در هماهنگی فعالیت عضلات است. تحقیقات نشان داده‌اند که فعالیت عضلات تنه حین حرکت خم شدن به جلو به دلیل عملکرد متقابل غیر طبیعی ران-ستون فقرات تغییر می‌کند. نظریه دیگری بیان می‌کند که مکانیسم افزایش خطا در افراد مبتلا به کایفوز ممکن است به مسیرهای پیچیده نورولوژیکی مربوط نباشد بلکه ناشی از فشار موضعی روی گیرنده‌های مکانیکی است. تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که فشار روی مفاصل فاست موجب افزایش تعداد حساسیت گیرنده‌های مکانیکی می‌شود. در راست شدن بر خلاف خم شدن به جلو این فشار باعث افزایش آگاهی بدن و کاهش میزان خطا در دوباره سازی وضعیت می‌گردد. از آنجایی که بیشتر فعالیت‌های روزمره به حرکت خم شدن به جلو نیاز دارد بنابراین افزایش خطا در این حرکت به دنبال کایفوز از اهمیت بالینی بالایی برخوردار است. (۵۴)

نتایج حاصل از این تحقیق با تحقیقات انجام شده از قبیل بندایا ۲۰۰۸، سیناکی ۲۰۰۵، جکسون ۱۹۹۷ همخوانی دارد.

**فرضیه ۴:** بین قوس پشتی و توان عضلات اندام فوقانی در دانشجویان پسر رابطه وجود ندارد. فرض صفر در این فرضیه باطل شد بین میزان قوس پشتی و توان عضلات اندام فوقانی رابطه ای مثبت وجود دارد

تحقیق حاضر افزایش توان عضلانی اندام فوقانی در ناحیه قدامی با افزایش میزان قوس پشتی رانشان می دهد. علت به وجود آمدن این نتیجه می تواند این باشد، هنگامی که افزایش قوس پشتی حاصل می شود عضلات در ناحیه قدامی و یا همان قفسه سینه مستعد کوتاه شدن و سفت شدن می شوند در این صورت میزان تنش به وجود آمده در عضلات می تواند به طور محسوسی افزایش یابد بنابراین کارایی عضلات این ناحیه در بحث توان عضلانی می تواند افزایش یابد، (۵۸) در تحقیقاتی که در خارج از کشور انجام شده است می توان تحقیق هالوی (۱۹۹۴)، سیناکی و همکاران (۱۹۹۶) گایل و همکاران (۲۰۰۲) را نام برد که همگی حاکی از آن است که با افزایش میزان قوس پشتی عضلات باز کننده ستون فقرات و نزدیک کننده کتف در حالت کشش قرار دارند و عضلات ناحیه قدامی و قفسه سینه در حالتی کوتاه شده و در حال تنش قرار دارند از این رو می توان گفت که نتایج حاصل از تحقیق حاضر می تواند از این نظر هم با تحقیقات انجام همسویی داشته باشد.

**فرضیه ۵:** بین قوس پشتی و تعادل ایستا در دانشجویان پسر رابطه معنی داری وجود ندارد در این فرضیه فرض صفر باطل می شود و بین قوس پشتی و تعادل ایستا رابطه معنادار منفی وجود دارد در رابطه بادلیل به وجود آمدن این نتیجه می توان به این نکته اشاره کرد که خط مرکز ثقل بدن از تنه مهره های گردنی، جلوی مهره های پشتی و تنه مهره های کمری می گذرد. لذا از آنجا که دیسک بین مهره ای ببه منزله مفصل کروی عمل می کند بنابراین احتیاج به نیرویی دارد که وضعیت مهره های پشتی را نسبت به خط ثقل بدن حفظ کند بنابراین نیرو توسط عضله پشتی و راست کننده ستون مهره ها تأمین می شد و به نظر می رسد ضعف این عضلات منجر به افزایش قوس مهره های پشتی می شود و باعث بر هم خوردن خط ثقل بدن در ناحیه مهره های پشتی ستون فقرات می شود. (۵۶)

طی تحقیقات انجام شده توسط و سیناکی (۲۰۰۵) موضوع بررسی رابطه بین کایفوز ناشی از پوکی استخوان با قدرت عضلانی، اختلال در تعادل، و خطر سقوط در زنان دار انجام شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد قدرت عضلانی رابطه ایی معکوس با کایفوز دارد. اما اختلال در تعادل و خطر سقوط با افزایش درجه کایفوز افزایش می یابد. و همچنین بندایا (۲۰۰۸) رابطه ایی معکوس بین کایفوز و تعادل مشاهده کرد

#### پیشنهادها بر خواسته از تحقیق

بررسی راستای ستون فقرات در جوانان توسط پزشک ارتوپدی به طور دقیق به منظور شناسایی ناهنجاری ها ممکن و طراحی تمرینات ورزشی طبق اطلاعات به دست آمده از پزشک. به منظور ارتقا سطح استقامت قلبی تنفسی ارزیابی راستای ستون فقرات توسط پزشک برای حفظ و ارتقاء سطح آمادگی جسمانی- حرکتی جامعه ارزیابی مداوم ستون فقرات در مدارس توسط اداره آموزش و پرورش و ارائه آن به خانواده های دانش آموزان

#### پیشنهادها برای تحقیقات بعدی

ارتباط میان عوامل آمادگی جسمانی- حرکتی منتخب با میزان قوس پشتی در دختران  
ارتباط میان عوامل آمادگی جسمانی- حرکتی منتخب با میزان لور دوز در پسران و دختران  
ارتباط میان عوامل آمادگی جسمانی- حرکتی منتخب با میزان اسکولیوز در پسران  
ارتباط میان عوامل آمادگی جسمانی- حرکتی منتخب با میزان ناهنجاری های اندام تحتانی

## ۵-۶- نتیجه گیری کلی

ناهنجاری های ستون فقرات طی تحقیقات گذشته در سطح جوامع امروزی شیوع قابل توجهی داشته و تأثیرات منفی آن بر عوامل مختلف آمادگی جسمانی امری بدیهی می باشد.

بنابراین باید از نتایج این تحقیقات به عنوان عاملی آگاهی دهنده در زمینه ناهنجاری ها و تأثیرات آنها بر آمادگی جسمانی افراد حاضر در جامعه استفاده شود. زیرا در جامعه امروزی دیگر تمام عواملی را که می تواند بر نحوه زندگی یک فرد و میزان آمادگی جسمانی حرکتی آن فرد تأثیرگذار باشد باید شناخت و با آگاهی هر چه تمام تر می بایست با نحوه تأثیرگذاری این عوامل بر روی فرد میزان تأثیر را کاهش داد و حتی از بروز عامل تأثیرگذار حتی الامکان جلوگیری کرد. کاربرد این نتایج در سطح کوچکی از جامعه به عنوان ارزیابی نتایج این تحقیقات می تواند از این نظر مفید واقع شود که آیا نتایج حاصله می تواند به عنوان راهکاری برای پیشگیری و یا جلوگیری از سوء تأثیرات در کل جامعه باشد یا خیر! از این رو اگر نتایج حاصله از تحقیقات بتواند در سطح کوچکی از جامعه تأثیر بگذارد پس می توان آن را به سطحی بزرگتر تعمیم داد.

با توجه به نتایج این تحقیق می توان چنین بیان کرد که با افزایش میزان قوس پشتی استقامت قلبی-تنفسی، استقامت عضلانی، تعادل پویا در افراد به طور محسوسی کاهش می یابد و افراد را مستعد عوارض جانبی در ارتباط با افزایش قوس پشتی قرار می دهد.

بنابراین با توجه به این نتایج می توان در سطح کوچکی از جامعه فرضاً یک مدرسه نتایج این تحقیق را به صورت کاربردی اعمال کرد.

## منابع

- ۱- آقاجانی فشارکی، سیامک؛ ابراهیمی تکامجانی، اسماعیل؛ نیکبخت، حجت ا...؛ گوهرپی، شاهین، تأثیر ارتز میلواکی بر شاخص های مصرف انرژی نوجوانان پسر مبتلا به کایفوز متحرک ناحیه توراسیک، مجله دانشگاه علوم پزشکی ایران، دوره سیزدهم، شماره ۵۰، بهار ۱۳۸۵
- ۲- ادینگتون، ادگرتون. بیولوژی فعالیت بدنی. مترجم دکتر حجت الله نیکبخت (۱۳۷۲).
- انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی.
- ۳- اراضی، حمید؛ سایوند، زهرا؛ دادبان شهامت، مینو؛ گاراژیان، یاسر، تأثیر مصرف کوتاه مدت مکمل کراتین مونوهیدرات بر عملکرد، توان و کار عضلانی دانشجویان دختر ورزشکار، نشریه فیزیولوژی ورزشی، ۱۳۹۰
- ۴- اعلمی هرندی بهادر، معاینه فیزیکی اندام ها و ستون فقرات، جهاد دانشگاهی، ۱۳۶۴
- ۵- اقبالی، محمد، «بررسی میزان انحراف ستون فقرات دانش آموزان پسر دوره راهنمایی شهر اصفهان و ارائه پیشنهادات اصلاحی- حرکتی»، پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۳۷۳.
- ۶- امیری، محسن و همکاران، مقایسه قدرت و استقامت عضلات کف لگن در بیماران مبتلا به درد مزمن و افراد سالم، مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دوره بیستم، شماره ۷۸، ۱۳۸۹
- ۷- برجسته، امیر؛ میرزایی، بهمن؛ مهربانی، جواد؛ عزیزی، محمد، اثر دو الگوی بازدهی هرمی مسطح و هرمی اریب بر قدرت پیشینه، توان عضلانی پایین تنه و حجم عضلانی، نشریه فیزیولوژی ورزشی، ۱۳۸۹
- ۸- حاجی آقای، بهنام؛ ابطحی، فهیمه سادات؛ کیهانی، محمدرضا، یک مطالعه موردی در زمینه طراحی و ساخت ارتز داینامیک توراکولومبار و تأثیر آن بر میزان کاهش قوس کایفوز در بیماری شوئرم، پژوهش در علوم توانبخشی، سال ۷، شماره ۱، بهار و تابستان ۹۰
- ۹- حقیقی، امیرحسین، اثر مصرف دوز متوسط کم کافیین بر قدرت پیشینه، استقامت و توان عضلانی، نشریه علوم زیستی ورزشی، ۱۳۹۰
- ۱۰- خداداد، احمد. اصول آمادگی جسمانی. چاپ اول (۱۳۶۸)، چاپ سازمان تربیت بدنی جمهوری اسلامی ایران.
- ۱۱- خداداد، حمید، آسیب شناسی ورزشی، نگارستان، ۱۳۶۴

- ۱۲- دانشمندی، حسن و همکاران، بررسی تغییرات کیفوز و ظرفیت هوازی، حرکت، شماره ۲۲، ۱۳۸۱
- ۱۳- دانشمندی، حسن، ۱۳۷۲، حرکات اصلاحی، رشت، انتشارات دانشگاه گیلان
- ۱۴- دانشمندی، حسن، بررسی میزان و علل ناهنجاری های اندام تحتانی در دانش آموزان پسر تهران و ارائه پیشنهادات اصلاحی، حرکتی، (با تأکید بر عوامل ورزشی، حرکتی و عادات جسمی) رساله ی تحقیقی دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۶۸.
- ۱۵- رجبی، رضا، «آیا طول همسترینگ دختران با میزان کایفوز آنان رابطه دارد؟»، مدیریت ورزشی و علوم حرکتی، ۱۳۹۰، سال اول، شماره ۲، ص ۱۱۲-۱۰۱
- ۱۶- رضایی، ایمان؛ رازقی، محسن؛ تقی زاده، شهره؛ قائم، هاله، تأثیر استفاده از گردنبند طبی بر تعادل ایستادن در حالت های مختلف سر و گردن، توان بخشی، دوره یازدهم، شماره سوم، پاییز ۱۳۸۹، شماره ۴۳، ۱۳۸۹
- ۱۷- رضایی، روح اله؛ عنبریان، مهرداد؛ سرشین، امیر، تأثیر خستگی موضعی عضلات ارکتور اسپاین بر بازیابی تعادل در افراد مبتلا به کایفوز پس از اعمال آشفستگی پوسچرال در صفحه ساجیتال، پژوهش در علوم توانبخشی، سال ۹، شماره ۳، مرداد و شهریور ۱۳۹۲
- ۱۸- رواسی، علی اصغر، آمادگی جسمانی، شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران، تهران، ۱۳۸۶
- ۱۹- سبکتکین، امیر؛ حاج میر فتح، فاطمه. مبانی آمادگی جسمانی. چاپ اول (۱۳۶۸)، انتشارات کمیته ملی المپیک.
- ۲۰- سخنگو، یحیی، ۱۳۷۹، «حرکات اصلاحی»، تهران، انتشارات اداره کل تربیت بدنی آموزش و پرورش
- ۲۱- سخنگویی، یحیی (۱۳۷۹)، حرکات اصلاحی، کتاب، اداره کل آموزش و پرورش، چاپ اول.
- ۲۲- سزاوار، اکبر، «بررسی فراوانی نا هنجاری های ستون فقرات و آمادگی قلبی تنفسیدانش آموزان پسر دوره راهنمایی استان زنجان، ۱۳۸۱، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، ۱۳۸۴، دوره ۱۳، شماره ۱، ص ۳۴ تا ۲۸
- ۲۳- سعادت، می می، تغییر شکل های اندام، رساله تحقیقی، دانشکده توانبخشی دانشگاه تهران.
- ۲۴- سندگل، حسین. فیزیولوژی ورزش. جلد اول (۱۳۷۲)، انتشارات کمیته ملی المپیک.
- ۲۵- سینینگ. آزمایشات در فیزیولوژی ورزشی. مترجم دکتر خسرو ابراهیم (۱۳۷۲)، انتشارات جهاد دانشگاهی گیلان.



- ۲۶- شجاعی کاون، مرتضی، «بررسی ناهنجاری های ستون فقرات دانش آموزان پسر(۱۵-۱۱ساله) مقطع راهنمایی شهرستان ساری»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ۱۳۷۹.
- ۲۷- شفیع نیا، پروانه؛ ضرغامی، مهدی؛ نوربخش، پیروش؛ بهارلوئی، کریم، تأثیر توجه درونی و بیرونی بر اجرای تعادل پویا و یادداری، فصلنامه المپیک، سال چهاردهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۵
- ۲۸- شهیدی، فرشته؛ لطفی، غلامرضا؛ رستم زاده، ناصر، رابطه بین آمادگی جسمانی با درصد چربی بدن و چربی های سرم خون و تفاوت آن متغیرها در دانش آموزان پسر ۱۵-۱۳ ساله ی شهری و روستایی، فیزیولوژی ورزشی، شماره ۱۲، صص ۹۴-۷۷، زمستان ۱۳۹۰
- ۲۹- صادقی، حیدر؛ سرشین، امیر؛ هوانلو، فریبرز، اثر یک دوره تمرینات ویبریشن کل بدن بر تعادل پویای دانشجویان مرد ورزشکار، نشریه علوم حرکتی و ورزش، سال هفتم، جلد دوم، شماره ۱۴، پاییز و زمستان ۱۳۸۸، صص ۱۹-۹
- ۳۰- صیدی، فواد؛ رجبی، رضا؛ ابراهیمی، تکا؛ مجانی، اسماعی؛ موسوی، سید جواد، تکرار پذیری و اعتبار خط کش منعطف ایرانی در اندازه گیری قوس کمر، مجله علوم حرکتی و ورزش، شماره ۷، ۱۳۸۸
- ۳۱- عسگری، احمدرضا، «بررسی و مقایسه ی میزان شیوع ناهنجاری های ستون فقرات دانشجویان دختر و پسر رشته تربیت بدنی دانشگاه آزاد و ارائه حرکات اصلاحی- درمانی» پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۷۳.
- ۳۲- عطارزاده حسینی، سید رضا؛ حسن نیا، احمد؛ طالب پور، مهدی، بررسی سطح آمادگی جسمانی و حرکتی دانشجویان پسر دانشگاه فردوسی مشهد و تهیه ی هنجار، شماره ۱۰، صص ۳۰-۱۹، ۱۳۸۰
- ۳۳- علیزاده، دکتر محمدحسین؛ قراخلو، دکتر رضا؛ دانشمندی، دکتر حسن، حرکات اصلاحی و درمانی، چاپ دوم، ۱۳۷۸
- ۳۴- علیزاده، محمد حسین؛ قراخلو، رضا؛ دانشمندی، حسن (۱۳۸۱)، کتاب حرکات اصلاحی، جهاد دانشگاهی.
- ۳۵- علیزاده، محمدحسین (۱۳۶۸)، بررسی وضعیت بدنی ورزشکاران تیم ملی و مقایسه آن با وضعیت بدنی شاخص و ارایه تمرینات اصلاحی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

- ۳۶- غفوری، فرزاد؛ هوانلو، فریبرز؛ اصغری، اکبر؛ ارشدی، رسول، رابطه کایفوز با افسردگی و اضطراب بین دانشجویان پسر ورزشکار و غیر ورزشکار دانشگاه های منتخب تهران، پژوهش در علوم ورزشی، شماره دوازدهم، صص ۱۲۲-۱۰۷، ۱۳۸۵
- ۳۷- قراخانلو، رضا، بررسی میزان و علل ناهنجاری های اندام فوقانی در دانش آموزان پسر، تهران و ارائه پیشنهادات اصلاحی، حرکتی، رساله ی تحقیقی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۶۸
- ۳۸- کاستیل. دی. ال. مگ لیسکو. ای. وی و ریچاردسون، کتاب شنا، ترجمه ی عباسعلی گائینی، مهدی نمازی زاده، فتح الله مسیبی و حسین مجتهدی، انتشارات کمیته ملی المپیک، ۱۳۷۵
- ۳۹- کاشف، مجید، سنجش و اندازه گیری در تربیت بدنی، انتشارات اداره کل تربیت بدنی، ۱۳۷۵.
- ۴۰- کاظمی، علی اصغر، تأثیر هشت هفته تمرین با فیزیوبال بر اصلاح کایفوز پشتی و کیفیت زندگی مردان مبتلا به مواد مخدر، پس از ترک اعتیاد، مجله پژوهش در علوم توانبخشی، دوره ۹، شماره ۲، ۱۳۹۲
- ۴۱- کائینی، عباسعلی، «بررسی میزان آمادگی جهانی دانش آموزان دختر و پسر سنین ۹ تا ۱۷ سال سراسر کشور و مقایسه آن با فرم ملی»، المپیک، ۱۳۸۰، سال نهم، شماره ۱ و ۲ (بیایی ۱۹)
- ۴۲- کهریزی، صدیقه، بررسی تعادل و پاسچر در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن، پژوهش در علوم توانبخشی، سال ۳، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۳۸۶
- ۴۳- کهندل، مهدی، «بررسی ناهنجاری وضعیتی بالاتنه در بین دانش آموزان دبیرستان ورزشکار و غیر ورزشکار شهرستان کرج»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت بدنی تهران، ۱۳۷۳.
- ۴۴- گایتون، آرتور. فیزیولوژی پزشکی. تجدید نظر هفتم، مترجم دکتر فرخ شادان (۱۳۶۶)، انتشارات چهر.
- ۴۵- لاسجوری، غلامحسین؛ دانشمندی، حسن؛ علیزاده، محمدحسین، عملکرد عضلات موثر در سه آزمون کشش بارفیکس، شنای سوئدی و بارفیکس اصلاح شده به روش الکترومایوگرافی (EMG)، شماره ۱۸، صص ۱۲۹-۱۱۷، ۱۳۸۲
- ۴۶- لطافت کار، امیر؛ عبدالوهابی، زهرا، کلیه حرکات اصلاحی به همراه تمرینات اصلاحی، انتشارات سعید دانش، چاپ اول، ۱۳۸۹

- ۴۷- لطافت کار، خداداد؛ آرش پور، حسین؛ حداد نژاد، ملیحه؛ خانی، مصطفی؛ تأثیرات اضافه وزن، جنس و تعداد حاملگی ها بر کمردرد و لوردوز کامل و سگمنتال کمری. مجموعه مقالات اولین همایش حرکات اصلاحی و آسیب شناسی، کرمان، زمستان ۱۳۸۷.
- ۴۸- مبانی تربیت بدنی، ترجمه احمد آزاد، انتشارات کمیته ملی المپیک
- ۴۹- مجتهدی، مجتبی، آزمون های ورزشی، شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، تهران، ۱۳۸۷
- ۵۰- معزانه، علیرضا؛ کشاورز، سید علی؛ صبور یراقی، علی اکبر؛ جلالی، محمود؛ رحیمی، عباس، اثر مکمل آل - آرژینین بر سطح اسید لاکتیک خون و  $VO_2 \max$  طی یک فعالیت تا آستانه بی هوازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دوره ۱۴، شماره ۳، ۱۳۸۹
- ۵۱- مقدسی، مهرزاد؛ ناصر، کاظم، قنبرزاده، محسن؛ شاکریان، سعید؛ رضوی، عبدالحمید، شیوع اضافه وزن، چاقی و سطح آگاهی جسمانی نوجوانان شهر شیراز، مجله غدد دروز ریز و متابولیسم ایران، شماره ۱۲، ۱۳۸۹
- ۵۲- مقدسی، مهرزاد؛ ناصر، کاظم؛ قنبرزاده، محسن؛ شاکریان، سعید؛ رضوی، عبدالحمید، شیوع اضافه وزن، چاقی و سطح آمادگی جسمانی نوجوانان شهر شیراز، مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران، دوره دوازدهم، شماره ۵، صص ۴۸۲-۴۷۶، دی ۱۳۸۹
- ۵۳- منصور پور، زاگرس (۱۳۷۶)، بررسی قوس طولی داخلی یا جهت فراوانی و شدت صافی کف پا با استفاده از دو روش نقش کف پا و نشانه های استخوانی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۵۴- مینو نژاد، هومن؛ بررسی رابطه بین حداکثر فعالیت الکترومیوگرافی و خستگی عضلات ارکتور اسپاین با میزان انحنای سینه ای و کمری، فصلنامه المپیک، سال هفدهم، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۸
- ۵۵- نمازی زاده، مهدی؛ بادامی، رخساره، مقایسه تأثیر توجه درونی و توجه بیرونی بر یادگیری حفظ تعادل پویا، پژوهش در علوم ورزشی، تابستان ۱۳۸۴
- ۵۶- نیک طبع، علیرضا؛ سالاری، علی، بررسی مقایسه ای تأثیر تمرینات ذهنی و فیزیکی بر تعادل ایستاده: از دیدگاه توانبخشی ارتوپدی، مجله دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دوره دهم، شماره ۳، صص ۱۷۹-۱۷۲، ۱۳۸۲
- ۵۷- همتی نژاد، مهر علی؛ رحمانی نیا، فرهاد، سنجش و اندازه گیری در تربیت بدنی، انتشارات دانشگاه پیام نور، ۱۳۷۵

۵۸- هوانلو، فریبرز، «بررسی ارتباط بین قدرت و انعطاف عضلات تنه با میزان قوس کایفوز پشتی در دانش آموزان پسر مقطع راهنمایی»، علوم حرکتی و ورزشی، ۱۳۸۷، سال هفتم، جلد اول، شماره ۱۲، ص ۳۱-۴۱.

۷۹- محمدعلی نسب، ابراهیم، اثر یک دوره تمرین دوره تمرین های پایداری مؤلفه پایداری ناحیه مرکزی بدن بر مؤلفه های Y های آزمون تعادلی در بازیکنان فوتسال بازیکنان فوتسال، طب ورزشی، شماره ۹، پاییز و زمستان ۱۳۹۱

- 59- Burton AK. Regional lumbar sagittal mobility; measurement by flexicurves. Clin Biomech 1986;1:20-6.
- 60- Cailliet R. Neck and Arm Pain. Philadelphia: FA Davis, 1964;11-17
- 61- Chow RK, Harrison JE. Relationship of kyphosis to physical fitness and bone mass in postmenopausal woman. Am J Phys Med 1987;66:219-27
- 62- Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM, Shultz SJ (2005). Effects of pronated and Supinated Foot Postures on Static and Dynamic Postural Stability. J Athl Train; 40:41-46.
- 63- Ensrud KE, Thompson DE, Cauley JA, et al. Prevalent vertebral deformities predict mortality and hospitalization in older woman with low bone mass. J Am Geriatr Soc 2000;241-9.
- 64- Franco AH (1987). Pes cavus and pes planus. Analyses and treatment. Phys Ther.; 67:688-694
- 65- Horton GA, Olney BW. Epiphysiodesis of the lower extremity; results of the percutaneous technique. J Pediatr Orthop. 1996;16:180-182
- 66- Johnson SR, Gross MT (1997) Intraexaminer reliability, interexaminer reliability and mean values for nine lower extremity skeletal measures in healthy naval midshipmen. J Orthop Sport Phys Ther 25(4):253-63.
- 67- Kling TF, Hensinger R. Angular and torsional deformities of the lower extremities in children, Clin Orthop Rel Res. 1983;176:136-147.
- 68- M.Zayer, T.Mathiesen and O.Norman. Pseudo genu varum; in true anteroposterior imaging disappearing bowleg. Eur J Orthop Surg Traumatol (1999) 9:259-261.

- 69- Mielke CH, Stevens PM. Hemiepiphyseal stapling for knee deformities in children younger than 10 years: a preliminary report. *J Pediatr Orthop.* 1996;16:423-429.
- 70- Milne JS, Williamson. J.A longitudinal study of kyphosis in order people. *Age Ageing* 1983;12(3):225-33.
- 71- RA Harrison, K Siminoski... - *Journal of Bone and ...*, 2007 - Wiley Online Library
- 72- MA ZULLO - *Pacing and Clinical Electrophysiology*, 1990 - Wiley Online Library
- 73- EG Culham, HAI Jimenez, CE King - *Spine*, 1994 - journals.lww.com
- 74- G Lombardi, A Colombini, M Freschi, R Tavana... - *European journal of ...*, 2005- Springer
- 75- M Sinaki, RH Brey, CA Hughes, DR Larson... - *Mayo Clinic ...*, 1998 – Elsevier
- 76- M Ben-Daya, M Darwish, K Ertogral - *European Journal of Operational ...*, 2008 – Elsevier
- 77- S Hornstein, S Inman, JR Ledsome - *Spine*, 1987 - journals.lww.com
- 78- M Sinaki, RH Brey, CA Hughes, DR Larson... - *Osteoporosis ...*, 2005 – Springer

## Abstract

The purpose of study was investigate of relationship between some physical fitness - motor factors with thorosis curves in male students 18-25 years. In this study population of approximately 1500 students of Faculty of Science of Payam Noor University of Kerman among them 109 patients in our study were randomly selected (age 20/75 years, height: 178/55 cm and weight

67/71 kg )

In order to evaluate the spine of the flexible ruler was used. Following leg length was measured using meter. Then on average 4 to 6 minutes of warm-up exercises for the large muscles used in the tests . After the test, dynamic balance test ( SEBT ) , upper extremities muscular endurance ( horizontal amended ) static balance ( stork test ) mu upper extremities muscle power ( throwing a medicine ball ) , cardiac + respiratory endurance test (according to Conconi protocol) to were

Results of Pearson correlation showed that thorosis curves and cardio respiratory endurance , muscular endurance , dynamic balance ( foreign people ) , static balance and inversely , there is a positive relationship exists between the thorosis curves and upper extremities muscular power .

According to the results of this observational study, we can increase the amount of thorosis curves, cardiorespiratory endurance , upper extremities muscular endurance, upper extremities, dynamic balance, static balance individuals to reduce . Rear arch on the other hand increases the muscle strength of upper extremities increase.

Keywords: thoracic , cardio respiratory endurance , muscular endurance , dynamic balance , static balance, muscle power