



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

عنوان :

رابطه بین دامنه حرکتی مچ پا و زاویه Q در مفصل زانو با عملکرد پای
شنای کرال سینه و کرال پشت در دانشجویان پسر شناگر

نگارش :

مرتضی ایزدی

استاد راهنما :

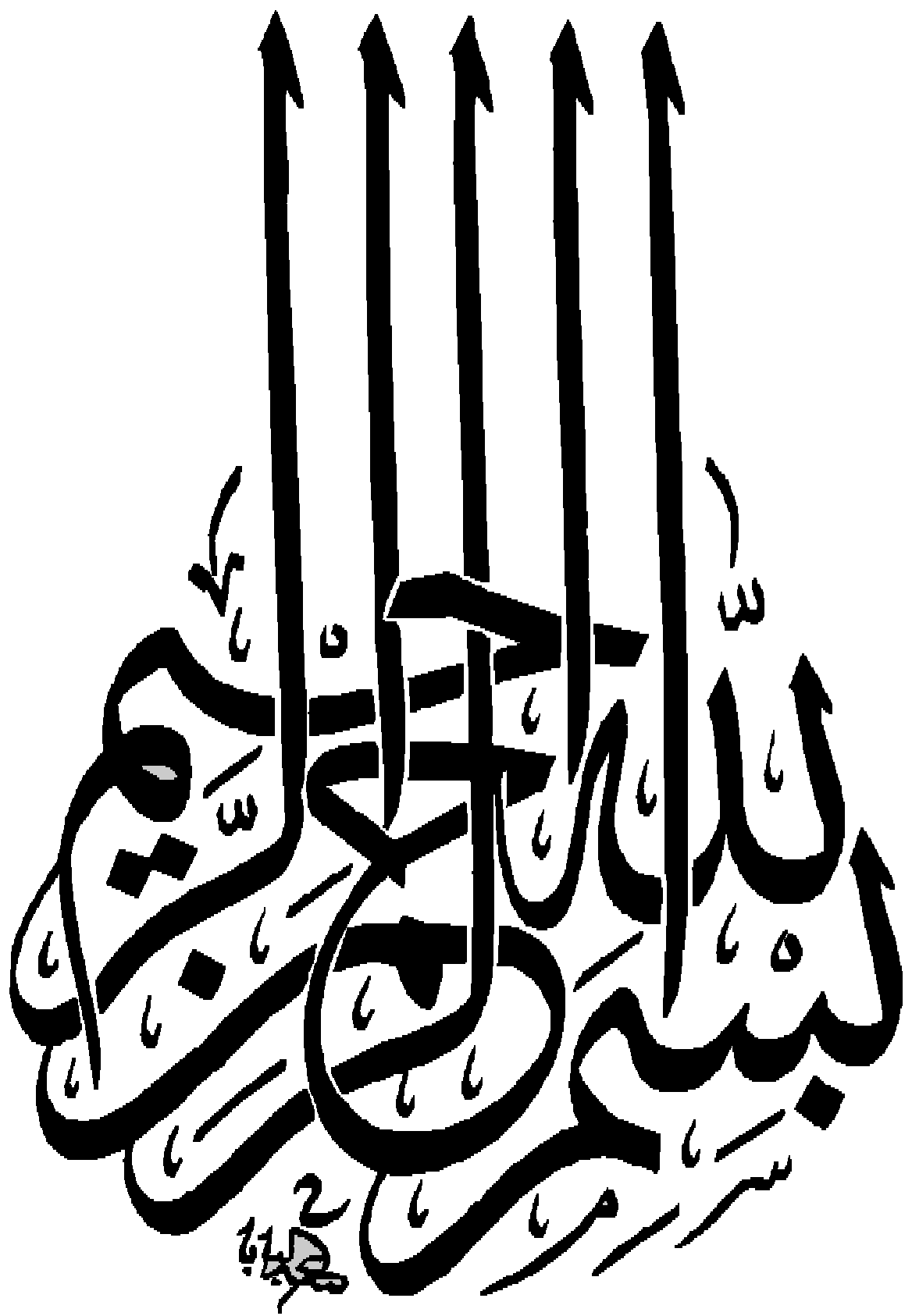
دکتر مجید کاشف

استاد مشاور :

عباس بنیان

پایان نامه: برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش عمومی

شهریور ماه ۱۳۸۹



باسمه تعالی



تعهد نامه اصالت اثر

اینجانب مرتضی ایزدی متعهد می شوم که مطالب مندرج در این پایان نامه حاصل کار پژوهشی اینجانب است و دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این پژوهش از آنها استفاده شده است، مطابق مقررات ارجاع و در فهرست منابع و مأخذ ذکر گردیده است. این پایان نامه قبلاً برای احراز هیچ مدرک هم سطح یا بالاتر ارائه نشده است. در صورت اثبات تخلف (در هر زمان) مدرک تحصیلی صادر شده توسط دانشگاه از اعتبار ساقط خواهد شد.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به دانشگاه تربیت مدرس شهید رجایی می باشد.

نام و نام خانوادگی دانشجو

امضاء

تاییدیه داوران



تقدیم به برادر عزیزتر از جانم

فرید



که در تمامی لحظات زندگی یار و یاور من بوده است



تشکر و قدردانی :

در پی تکمیل این پایان نامه بر خود فرض و تکلیف می دانم که از زحمات و راهنماییهای دلسوزانه اساتید بزرگواری که اینجانب افتخار شاگردی آنها را در طول سالیان گذشته و مخصوصا در تحصیلات دوره کارشناسیم داشته ام تقدیر و تشکر نموده و موفقیت روزافزون برای آنها آرزومندم بر خود لازم می دانم که نام آن اساتید ارجمند برده شود: آقایان دکتر ابوالفضل فراهانی، دکتر عبدالرسول دانشجو، دکتر حمید خداداد، دکتر احمد خداداد، مرتضی مداحی، دکتر امیر حسین براتی، دکتر عباس بهرام، دکتر عباسعلی گائینی و خانم دکتر فریده هادوی.

از زحمات جناب آقای دکتر کاشف بعنوان استاد راهنما تشکر دارم و همچنین از آقای عباس بنیان استاد مشاورم تشکر می نمایم.

از استادان گرانقدرم جناب آقای دکتر امیر حسین براتی و دکتر محمد حسین علیزاده، داور داخلی و خارجی این پژوهش به خاطر قبول زحمت داوری صمیمانه تشکر می نمایم.

همچنین از خانواده ام بخصوص برادرانم رسول و فرید که دلسوزانه برای بنده در این پژوهش زحمت کشیده اند نیز کمال تقدیر و تشکر را دارم.

و در نهایت، از مساعدت های دکتر درودیان و تمامی دانشجویان تربیت بدنی که در انجام این پژوهش مرا یاری رساندند و در این کوتاه سخن مجال آوردن نام تک تک آنها نیست کمال تشکر و قدردانی را دارم.

رابطه بین دامنه حرکتی مچ پا و زاویه Q در مفصل زانو با عملکرد پای شنای کرال سینه و کرال پشت در

دانشجویان پسر شناگر

چکیده پایان نامه

هدف از این تحقیق، بررسی رابطه بین دامنه حرکتی مچ پا و زاویه Q در مفصل زانو با عملکرد پای شنای کرال سینه و کرال پشت دانشجویان پسر شناگر می باشد. جامعه آماری این تحقیق شامل تمامی دانشجویان پسر شناگر که واحد درس شنای تخصصی را پاس کردند. به همین منظور، تعداد ۳۴ شناگر کرال سینه و پشت از دانشجویان دانشگاه شهید رجایی تهران با میانگین سنی $23/68 \pm 2/68$ سال، میانگین قد $176/11 \pm 5/52$ سانتی متر و میانگین جرم بدن $71/88 \pm 9/35$ کیلوگرم بصورت در دسترس شرکت نمودند. روش تحقیق، توصیفی و از نوع همبستگی می باشد که به روش میدانی انجام گرفت. ابتدا زاویه Q پای راست و چپ آزمودنی ها بصورت خوابیده به پشت و با استفاده از گونیامتر اندازه گیری شد و میانگین زاویه Q پای راست و چپ محاسبه شد. سپس متغیرهای قد ایستاده، وزن، شاخص توده بدن (BMI)، ضخامت چربی قسمتهای سه سر، سینه و تحت کتفی (برای تعیین درصد چربی)، دورسی فلکشن و پلاننار فلکشن دقیقاً قبل از آزمون های رکورد پازدن شنای کرال سینه و پشت، تعداد پای شنای کرال سینه و پشت و مسافت طی شده به ازای هر پازدن شنای کرال سینه و پشت به مسافت ۱۵ متری عرض استخر دانشگاه شهید رجایی انجام شدند. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری که با استفاده از نرم افزار آماری SPSS_18 و فرمول ضریب همبستگی پیرسون در سطح معنی داری $\alpha = 0/05$ صورت گرفت بشرح زیر می باشد:

- بین دامنه حرکتی مفصل مچ پا (دورسی و پلاننار فلکشن) با زمان پای شنای کرال سینه همبستگی منفی معنی داری وجود داشت ($p < 0/01$) و با مسافت طی شده به ازای هر ضربه پای شنای کرال سینه همبستگی مثبت معنی داری مشاهده شد ($p < 0/01$) و همچنین با سایر متغیرها همبستگی معنی داری مشاهده نشد.

- بین زاویه Q با زمان پای شنای کرال سینه و شنای کرال پشت همبستگی مثبت معنی داری وجود مشاهده شد ($p < 0/05$) و با سایر متغیرها همبستگی معنی داری مشاهده نشد.

نتیجه گیری: نتایج نشان داد که نقش اندازه دامنه حرکتی دورسی و پلاننار فلکشن در شنای کرال سینه و زاویه Q در شنای کرال سینه و پشت برای موفقیت، گزینش و استعدادیابی شناگران مذکور با اهمیت هستند.

کلید واژه ها: دامنه حرکتی مچ پا، زاویه Q، عملکرد پای شنای کرال سینه ، عملکرد پای شنای کرال پشت.

فهرست مطالب

فصل اول: طرح تحقیق

۱-۱- مقدمه	۱
۲-۱- بیان مسأله	۲
۳-۱- اهمیت و ضرورت تحقیق	۳
۴-۱- اهداف تحقیق	۴
۵-۱- فرضیه های تحقیق	۵
۶-۱- محدودیت های تحقیق	۵
۷-۱- تعریف واژه ها	۷

فصل دوم: ادبیات و پیشینه تحقیق

۱-۲- مقدمه	۱۰
۲-۲- مفهوم آنترپومتری	۱۰
۳-۲- رابطه علم آنترپومتری با تربیت بدنی و علوم حرکتی	۱۱
۴-۲- مفصل زانو	۱۳
۱-۴-۲- حرکات زانو	۱۳
۲-۴-۲- عضلات بازکننده زانو	۱۴
۵-۲- مفصل کشککی _ رانی	۱۵
۶-۲- زاویه Q	۱۸
۷-۲- مفصل مچ پا	۲۰
۱-۷-۲- حرکات مفصل مچ پا	۲۰
۲-۷-۲- عضلات خم کننده مچ پا	۲۱
۳-۷-۲- عضلات عمل کننده در حرکت باز شدن مچ پا	۲۱
۸-۲- انعطاف پذیری	۲۱
۱-۸-۲- انواع انعطاف پذیری	۲۲
۲-۸-۲- میزان انعطاف پذیری مفاصل	۲۳
۹-۲- گونیامتر	۲۳

۲۵	۱۰-۲- ابعاد و ترکیب بدن
۲۵	۱-۱۰-۲- وزن مخصوص بدن
۲۶	۲-۱۰-۲- شاخص توده بدن (BMI)
۲۷	۳-۱۰-۲- درصد چربی بدن
۲۸	۱۱-۲- ضخامت سنج (کالیپر)
۲۹	۱۳-۲- سرعت
۲۹	۱-۱۳-۲- روشهای اندازه گیری سرعت عمل
۳۰	۱۴-۲- شنا
۳۰	۱-۱۴-۲- تاریخچه شنا
۳۲	۱۵-۲- کرال سینه
۳۴	۱-۱۵-۲- عملکرد پای کرال سینه
۳۵	۲-۱۵-۲- آهنگ ضربه شلاقی پا
۳۶	۳-۱۵-۲- نتایج تحقیقات شنای کرال سینه
۳۶	۱۶-۲- کرال پشت
۳۷	۱-۱۶-۲- فنون و مهارت های کرال پشت
۳۷	۲-۱۶-۲- حرکت پای کرال پشت
۳۹	۱۷-۲- نیروهای فعال
۳۹	۱-۱۷-۲- نیروهای جلو برنده
۴۰	۱۸-۲- رابطه علم آنترپومتری با شنای کرال سینه و پشت
۴۱	۱-۱۸-۲- ویژگیهای آنترپومتریکی شناگران سرعتی
۴۲	۲-۱۸-۲- ویژگیهای آنترپومتریکی شناگران استقامتی
۴۳	۱۹-۲- پیشینه پژوهش
۴۳	۱-۱۹-۲- پژوهشهای انجام شده در داخل کشور
۴۸	۲-۱۹-۲- پژوهش های انجام شده در خارج از کشور
۵۹	۳-۱۹-۲- جمع بندی تحقیقات انجام شده در داخل و خارج از کشور

فصل سوم: روش شناسی پژوهش

۶۰	۱-۳- مقدمه
۶۰	۲-۳- روش و طرح تحقیق
۶۰	۳-۳- فرایند تحقیق

- ۳-۴-جامعه آماری ۶۱
- ۳-۵-نمونه ، روش نمونه گیری و حجم نمونه ۶۱
- ۳-۶-متغیرهای تحقیق ۶۱
- ۳-۷-ابزار و وسایل گردآوری داده ها (اطلاعات) ۶۱
- ۳-۸-روش گردآوری داده ها (اطلاعات) ۶۲
- ۳-۸-۱-اندازه گیری زاویه Q ۶۳
- ۳-۸-۲-اندازه گیری دامنه حرکتی دورسی فلکشن و پلانتر فلکشن ۶۴
- ۳-۸-۳-اندازه گیری درصد چربی بدن ۶۵
- ۳-۸-۴-اندازه گیری قد ایستاده ۶۷
- ۳-۸-۵-اندازه گیری جرم بدن ۶۷
- ۳-۸-۶-اندازه گیری زمان پازدن شنای کرال سینه ۶۷
- ۳-۸-۷-اندازه گیری سرعت پازدن شنای کرال پشت ۶۸
- ۳-۸-۸-شمارش تعداد پازدن شنای کرال سینه و پشت ۶۹
- ۳-۸-۹-محاسبه مسافت طی شده به ازای هر پازدن شنای کرال سینه و پشت ۶۹
- ۳-۸-۱۰-اندازه گیری شاخص توده بدنی (BMI) ۶۹
- ۳-۹-روش تجزیه و تحلیل دادهها (اطلاعات) ۶۹

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده ها

- ۴-۱-مقدمه ۷۰
- ۴-۲-توصیف آماری موارد اندازه گیری شده (توصیف آماری متغیرها) ۷۰
- ۴-۲-۱-طبقه بندی و تنظیم داده ها ۷۰
- ۴-۲-۲-شاخص آماری مشخصات فردی و ویژگی های آنتروپومتریکی آزمودنی ها ۷۰
- ۴-۲-۳-شاخص آماری مدت زمان انجام پازدن در ۱۵ متر شنای کرال سینه و پشت آزمودنی ها ۷۱
- ۴-۲-۴-شاخص آماری تعداد پازدن در ۱۵ متر شنای کرال سینه و پشت آزمودنی ها ۷۲
- ۴-۲-۵-شاخص آماری مسافت طی شده به ازای هر یک از پازدن در ۱۵ متر شنای کرال سینه و پشت آزمودنی ها ۷۳
- ۴-۳-بخش آمار استنباطی ۷۴
- ۴-۳-۱-فرضیه اول ۷۴
- ۴-۳-۲-فرضیه دوم ۷۶
- ۴-۳-۳-فرضیه سوم ۷۸

فصل پنجم : بحث و نتیجه گیری

۸۱	۱-۵- مقدمه
۸۱	۲-۵- خلاصه تحقیق
۸۲	۳-۵- نتایج تحقیق
۸۲	۴-۵- بحث و نتیجه گیری
۸۹	۵-۵- پیشنهادها
۸۹	۱-۵-۵- پیشنهادات برخاسته از تحقیق
۸۹	۲-۵-۵- پیشنهاد به سایر محققان
۹۰	منابع و مأخذ

پیوست ها

۹۶	پیوست شماره ۱
۹۷	پیوست شماره ۲

فهرست جداول

۲۶	جدول ۱-۲. وضعیت طبیعی و غیر طبیعی BMI
۴۶	جدول ۲-۲. خلاصه ای از پژوهش های انجام شده در داخل کشور
۵۴	جدول ۳-۲. نتایج تحقیقات هایداکي و همکارانش در مورد ضربه پای شنای کرال سینه
۵۶	جدول ۴-۲. خلاصه ای از پژوهش های انجام شده در خارج کشور
۷۰	جدول ۱-۴. مشخصات فردی و برخی ویژگی های آنتروپومتریکی آزمودنی ها
۷۱	جدول ۲-۴. ویژگی های آنتروپومتریکی دامنه حرکتی دورسی فلکشن، پلانتر فلکشن و زاویه های Q آزمودنی ها
۷۱	جدول ۳-۴. مدت زمان انجام پازدن در ۱۵ متر شنای کرال سینه و پشت آزمودنی ها
۷۲	جدول ۴-۴. تعداد پازدن در ۱۵ متر شنای کرال سینه و پشت آزمودنی ها
۷۳	جدول ۵-۴. مسافت طی شده به ازای هر یک از پا زدن در ۱۵ متر شنای کرال سینه و پشت آزمودنی ها
۷۵	جدول ۶-۴. ارتباط بین دورسی فلکشن میچ پا با متغیرهای پیش بین تحقیق
۷۶	جدول ۷-۴. ارتباط بین دامنه حرکتی پلانتر فلکشن با متغیرهای پیش بین تحقیق
۷۸	جدول ۸-۴. ارتباط بین زاویه Q با متغیرهای پیش بین تحقیق
۸۰	جدول ۱۲-۴. خلاصه ای از ضرایب همبستگی بدست آمده بین متغیرهای ملاک و پیش بین تحقیق

فهرست نمودارها

- نمودار ۴-۱. میانگین دامنه حرکتی دورسی فلکشن، پلاتنار فلکشن و زاویه های Q آزمودنی ها ۷۱
- نمودار ۴-۲. میانگین مدت زمان انجام پازدن در ۱۵ متر شنای کرال سینه و پشت آزمودنی ها ۷۲
- نمودار ۴-۳. میانگین تعداد پازدن در ۱۵ متر شنای کرال سینه و پشت آزمودنی ها ۷۳
- نمودار ۴-۴. میانگین مسافت طی شده به ازای هر یک از پازدن در ۱۵ متر شنای کرال سینه و پشت آزمودنی ها ۷۴
- نمودار ۴-۵. خط رگرسیون و نگاره پراکندگی ارتباط بین دامنه حرکتی دورسی فلکشن و زمان پای شنای کرال سینه..... ۷۵
- نمودار ۴-۶. خط رگرسیون و نگاره پراکندگی ارتباط بین دورسی فلکشن و مسافت طی شده به ازای هر ضربه پای شنای کرال سینه ۷۶
- نمودار ۴-۷. خط رگرسیون و نگاره پراکندگی ارتباط بین دامنه حرکتی پلاتنار فلکشن و زمان پای شنای کرال سینه..... ۷۷
- نمودار ۴-۸. خط رگرسیون و نگاره پراکندگی ارتباط بین پلاتنار فلکشن و مسافت طی شده به ازای هر ضربه پای شنای کرال سینه ۷۷
- نمودار ۴-۹. خط رگرسیون و نگاره پراکندگی ارتباط بین زاویه Q و زمان پای شنای کرال سینه ۷۹
- نمودار ۴-۱۰. خط رگرسیون و نگاره پراکندگی ارتباط بین زاویه Q و زمان پای شنای کرال پشت ۷۹

فهرست شکل ها

- شکل ۲-۱. فلکشن مفصل زانو ۱۳
- شکل ۲-۲. اکستنشن مفصل زانو ۱۳
- شکل ۲-۳. عضله راست رانی ۱۴
- شکل ۲-۴. عضله پهن خارجی ۱۴
- شکل ۲-۵. عضله پهن میانی ۱۴
- شکل ۲-۶. عضله پهن داخلی ۱۴
- شکل ۲-۷. اعمال عضلات چهار سررانی ۱۵
- شکل ۲-۸. طول بازوی اهرمی عضله چهار سررانی ۱۶
- شکل ۲-۹. برآیند نیروهای عضلات چهار سررانی ۱۶
- شکل ۲-۱۰. عمل نیروی برآیند عضله چهار سررانی ۱۷
- شکل ۲-۱۱. تاثیر نیروی برآیند روی مفصل کشکی-رانی ۱۷
- شکل ۲-۱۲. زاویه Q ۱۸
- شکل ۲-۱۳. زاویه Q مردان و زنان ۱۹
- شکل ۲-۱۴. دورسی فلکشن و پلاتنار فلکشن مچ پا ۲۰

- شکل ۲-۱۵. حرکت اینورشن و اورشن ۲۱
- شکل ۲-۱۶. انواع گونیامتر ۲۴
- شکل ۲-۱۷. گونیامتر استاندارد ۲۴
- شکل ۲-۱۸. روش کانادایی تعیین شاخص توده بدن ۲۷
- شکل ۲-۱۹. کالیپر ۲۸
- شکل ۲-۲۰. انواع سبک شنا ۳۰
- شکل ۲-۲۱. نمای کرال سینه از پهلو و روبرو ۳۳
- شکل ۲-۲۲. عملکرد پای شنای کرال سینه ۳۴
- شکل ۲-۲۳. نمای کرال پشت از پهلو و روبرو ۳۸
- شکل ۳-۱. روش اندازه گیری زاویه Q ۶۳
- شکل ۳-۲. شیوه اندازه گیری دامنه حرکتی پلانتر فلکشن ۶۴
- شکل ۳-۳. شیوه اندازه گیری دامنه حرکتی دورسی فلکشن ۶۵
- شکل ۲-۴. محل اندازه گیری ضخامت چربی قسمت سینه، پشت بازو و تحت کتف ۶۵
- شکل ۳-۵. روش اندازه گیری ضخامت چربی زیر پوستی پشت بازو ۶۶
- شکل ۳-۸. شیوه پا زدن شنای کرال سینه ۶۸
- شکل ۳-۹. شیوه پا زدن شنای کرال پشت ۶۸

۱-۱- مقدمه

بدون شک موفقیت در هر زمینه ای نیاز به داشتن و بکار گیری اصول و قواعد علمی است. به یقین توسعه آگاهی های انسان با تحقیقات و اصول علمی میسر می شود.

یکی از علوم مهم و بسیار موثر که می تواند در اصلاح و پیشرفت تکنیکها کمک کند، علم بیومکانیک است. لزوم یادگیری اصول بیومکانیک به قدری است که بدون در نظر گرفتن آنها بهبود یک رکورد ورزشی به هیچ وجه امکان پذیر نمی باشد. در بیشتر مواقع به علت عدم آگاهی کامل از این اصول است که ورزشکار و مربی قادر نیستند از یک حد معین و همیشگی پا فراتر بگذارند [۱].

دانش پایه ای بیومکانیک برای اساتید، متخصصان علم تمرین، معلمان و مربیان تربیت بدنی که بخواهند قضاوت صحیح و علمی درباره تکنیکهای ورزشی و یا ویژگیهای آنترپومتریکی ورزشکاران مرتبط با هر رشته ورزشی داشته باشند، امری است ضروری، و تنها در این صورت است که آنها صرفاً به حدس و احتمال یا آزمایش و خطا در قضاوت خود تکیه نخواهند کرد [۱].

بیش از یکصد سال است که محققان علوم حرکتی در تلاش هستند تا ویژگی های پیکری و ترکیب بدنی ورزشکاران نخبه را با هدف یافتن ارتباط این ویژگی ها با اجرا و عملکرد ورزشی توصیف کنند. آگاهی از ارتباط بین اجرا و عملکرد ورزشی با شکل، اندازه، نسبت ترکیب بدنی، زوایای کشش عضلات مثل زاویه کشش عضله چهار سر رانی و دامنه حرکتی مفاصل می تواند کمک موثری در دستیابی به ویژگی های آنترپومتریکی بهینه در هر ورزش مخصوصاً شنا می کند [۱]. علاوه بر خصوصیات فیزیولوژیکی هر رشته ورزشی، اطلاع از ویژگی های ارثی آنترپومتریکی ورزشکاران در مقایسه با خود و دیگران، استعدادیابی افراد، کشف نقاط ضعف و رفع و اصلاح آنها، تجزیه و تحلیل بیومکانیکی خیلی از مهارتهای ورزشی و طراحی درست و اصولی برنامه های تمرینی و نقش بسیار مهمی در اجرا و عملکرد ورزشی دارند. در برخی ورزشها ممکن است شاخص های معینی نقش بسیار مهمتری داشته باشند. به طور مثال کوتاهی قد در ورزش کشتی یا ژیمناستیک باعث پایین آمدن مرکز ثقل بدن می شود و در نتیجه تعادل ورزشکار بیشتر می شود یا در ورزش شنا، دست بلندتر میزان کشش بیشتری در واحد سطح تولید می کند، در نتیجه مقاومت آب در مقابل دست افزایش می یابد. به گونه ای که نیروی رانش مؤثر افزایش می یابد. بدین ترتیب، دست های بلند به افزایش طول کشش در هر ثانیه کمک می کند و در نتیجه تأثیر کشش را افزایش می دهد [۱ و ۲]. در واقع علم آنترپومتری شاخه ای از علم بیومکانیک است [۱].

۱-۲- بیان مساله

امروزه بشر همواره به دنبال یافتن رابطه‌هایی بین ویژگیهای فیزیکی، ساختاری و میزان عملکرد و تواناییهایش می‌باشد، تا بتواند از طریق شناسایی ویژگیها و خصایص جسمانی اش به محدودیت‌ها و مزایایی پی‌ببرد که این صفات می‌توانند در عملکردش ایجاد نمایند. به این ترتیب انسان به تدریج به روشها و وسایلی نیازمند می‌شود که خصایص جسمانی او را دقیقتر و معتبرتر ثبت نماید. این نیاز کم‌کم به تکوین علمی، تحت عنوان آنترپومتری^۱ می‌انجامد [۲].

شناخت ویژگیهای آنترپومتریکی و فیزیولوژیکی در هر رشته ورزشی از عوامل مهم، تعیین‌کننده و موثر بر اجرا و عملکرد ورزشکاران است. گذشته از این، اندازه‌گیری ویژگیهای آنترپومتریکی می‌تواند ارتباط بین ساختار فیزیکی بدن و ساختارهای بیومکانیکی و فیزیولوژیکی آن و مقاطع ژنتیکی را روشن سازد. در زمینه‌های تحقیقات بیومکانیکی که جنبه بنیادی تری دارد، مسائل مربوط به سرعت، نیرو و رابطه آنها با اندازه‌های بدن به طور وسیعی بر روی تمرین، تکنیک، عملکرد و توسعه قدرت عضلانی موثرند و این ویژگیها از نظر بیومکانیکی در تولید نیروی موثر در مهارتهای مختلف ورزشی از جمله شنا نقش عمده‌ای دارند [۲].

یکی از مسائل مهم علم رشته‌شنا، ارتباط بین ویژگی‌های ساختاری و آنترپومتریکی و عملکرد کمی و کیفی شناگران چهار سبک شنا می‌باشد که محققان و متخصصان علم شنا با کمک علم بیومکانیک و وسایل اندازه‌گیری دقیق در تلاش برای تاثیر ویژگی‌های ساختاری و آنترپومتریکی بر روی بهبود اجرا و کاهش رکورد شناگران می‌باشند. همچنین، براساس پژوهش‌های به عمل آمده، بهترین شناگران کسانی‌اند که شاخص‌های آنترپومتریکی ویژه‌ای مثل قدی بلند، دست‌ها و پاها دراز، کف دست بزرگ، شانه‌های پهن، کمر باریک و بالاتنه به شکل V دارند [۳، ۴، ۵، ۶، ۷]. در شنا نیروهایی به نیروهای جلوبرنده و نیروهای مقاوم تقسیم می‌شود، نیروهای جلوبرنده از ضربات دستها و پاها حاصل می‌شوند [۵].

مشاهده می‌شود که بهترین شناگرهای کرال سینه حدود ۷۰ درصد از پیشروی خود را از بازوها و ۳۰ درصد یا کمتر از پاها بدست می‌آورند. در شنای کرال پشت پیشروی بوسیله بازوها بیش از ۸۰ الی ۸۵ درصد می‌باشد هر چند این میزان بین شناگران کرال سینه و پشت متفاوت است [۴]. نتیجه می‌شود که ضربه پا در پیشروی شناگران کرال سینه و پشت مهم و موثر می‌باشد. عوامل زیادی در عملکرد ضربه پا می‌توانند دخیل باشند از جمله، دامنه حرکتی مفصل مچ پا زاویه Q^2 (زاویه عمل عضله چهار سررانی) است. تحقیقات بسیار اندکی در مورد تاثیر یا اندازه دامنه حرکتی مفصل دامنه حرکتی مچ پای شناگران وجود دارد و همچنین، تحقیقی در مورد تاثیر مقدار زوایای کشش عضلات اندام‌ها مثل

¹- Anthropometry

²- Q - angle

مقدار زاویه Q در پا زدن شنای کرال سینه یا پشت وجود ندارد. در این راستا تحقیق حاضر بر آن است تا رابطه بین دامنه حرکتی مچ پا (دورسی فلکشن^۳ و پلانتر فلکشن^۴) و زاویه Q در مفصل زانو با عملکرد پای شنای کرال سینه و کرال پشت دانشجویان پسر شناگر را بررسی کند.

۱-۳- ضرورت و اهمیت تحقیق

در رقابت های بین المللی شنا اختلاف زمان یک دهم ثانیه نیز می تواند مشخص کننده تمایز نفرات اول تا هشتم باشد. در تحقیقات نیروی پیش ران، به اندازه دستها به مچ پا به پایین و کل پا توجه نشده است این امر به ویژه ریشه در این حقیقت دارد که این کف دستهایند که بخش اعظم نیروی پیش ران را تولید می کنند. ابعاد ناشناخته زیادی درباره نیروی رانشی پا وجود دارد که ارزش بحث را دارند [۴]. با توجه به پیشرفت روز افزون دانش علوم حرکتی و تاکید بر بهترین اجرا و عملکرد با کمترین فشار بر سیستمهای بدن و اینکه آیا دامنه حرکتی خم و باز کردن مچ پا (دورسی و پلانتر فلکشن) و زاویه Q در مفصل زانو می تواند در بهبود و پیشرفت سرعت شناگران موثر باشد؟

تاکنون مطالعات چندی در خصوص تأثیر اندازه زاویه Q انجام شده است. لیوینگ استون^۵ در بررسی مطالعات متعددی که در خصوص زاویه عمل عضله چهار سر انجام شده به این نتیجه رسید که نتایج علمی مبهمی در خصوص تفاوت این زاویه در جمعیت های خاص وجود دارد. با این وجود وی مشاهده کرد که میانگین این زاویه در جنس مؤنث بطور معنی داری بیشتر از آن در جنس مذکر است [۸].

هن تی و فولدسپنج ای^۶ در بررسی زانوهای ۳۳۹ ورزشکار مشاهده کردند اندازه زاویه Q در زانوی راست بیشتر از زانوی چپ است و میانگین آن در ورزشکاران زن بیشتر از ورزشکاران مرد است. از سوی دیگر در ورزشکاران با وجودی که انتظار می رود به علت قویتر بودن عضله چهارسر این زاویه کاهش یابد، چنین چیزی مشاهده نشده است [۹].

ابوالقاسم عباسی سرچشمه و فرود بهمنی (۱۳۸۲) تحقیقی با عنوان اندازه گیری کلینیکی و مقایسه ای زاویه کشش عضله چهار سر رانی در حالت های خوابیده به پشت و ایستاده در مردان انجام داده است که نتایج حاصل از این تحقیق ، میانگین زاویه Q در حالت خوابیده به پشت، ۱۲.۵۵ درجه (دامنه ۶ تا ۲۴ درجه) و نیز میانگین این زاویه در حالت ایستاده، ۱۴/۷۶ درجه (دامنه ۷ تا ۲۶ درجه) بدست آمد که دلیل آن افزایش نیروها در جهت ایجاد زانوی ضربداری به خاطر تحمل وزن می باشد [۱۰].

³- Dorsal flexion

⁴- Plantar flexion

⁵- Livingston (1998)

⁶- Hahn T, Foldspang A (1997)

بلوم فیلد و همکارانش^۷ تحقیقی بر روی ویژگی های ساختاری و آنتروپومتریکی سه گروه شناگر مرد در سه سطح جهانی، دانشگاهی و مبتدی انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که افراد با پاهای چرخش یافته به داخل به طور شگرفی برای شنای کرال پشت و سینه یا ضربات در شنای پروانه مناسبند. با وجود چنین ادعایی بлум فیلد هیچ یافته تحقیقی را پیشوانه اظهارات خود نمی کند. بر این اساس تا زمانی که نتایج تحقیقی این فرضیه را آزمایش نکند اطمینان چندانی به اینگونه اظهارات نیست و تنها باید گفت که تجربه مربیان اینگونه نشان داده است [۱۱].

لذا با توجه به مسائل عنوان شده، بررسی ارتباط بین دامنه حرکتی دورسی فلکشن و پلاننار فلکشن مچ پا و زاویه Q در مفصل زانو با سرعت پای شنای کرال سینه و کرال پشت شناگران ضروری به نظر می رسد تا در صورتی که دامنه حرکتی دورسی فلکشن و پلاننار فلکشن مچ پا و یا زاویه Q در مفصل زانو خاصی مربوط به شنای کرال سینه و کرال پشت موثر باشد، تشخیص و به متخصصین و مربیان شنا پیشنهاد شود. تحقیق حاضر از آن جهت ضرورت دارد که شناخت دامنه حرکتی دورسی و پلاننار فلکشن مچ پا و زاویه Q در مفصل زانو و تاثیر این ویژگیها بر سرعت شناگران کرال سینه و پشت می تواند روش و راهنمای مناسبی برای آموزش شنا و پیشرفت مهارتهای شنا برای متخصصان و مربیان شنا دارد. علاوه بر آن، پژوهش حاضر جدید و نسبت به پژوهش های دیگر دارای جهت های نوین و با اهمیت می باشد. جدید بودن طرح تحقیق با در نظر گرفتن فقط عملکرد پای شنای کرال سینه و کرال پشت، استفاده از تکنیک فیلمبرداری توسط فیلم بردار خبره و سه داور، اندازه گیری زاویه Q بصورت خوابیده و آزمون اندازه گیری قد، وزن، درصد چربی بدن و دامنه حرکتی مچ پا دقیقاً قبل از آزمون عملکرد پای شنای کرال سینه و کرال پشت می باشد. بنابراین این طرح می تواند مورد استفاده متخصصان و مربیان شنا قرار گیرد.

۱-۴- اهداف تحقیق

متخصصان علوم حرکتی و مربیان شنا در مورد انتخاب شناگران همواره با سئوالات متعددی روبه رو هستند که اغلب آنان بدون جواب مانده است. این تحقیق به منظور دستیابی به پاسخ چند سئوال در مورد برخی اندازه های آنتروپومتریکی شناگران انجام شده است و با توجه به نیازهای مربیان شنا در امر پیشبرد این رشته ورزشی، هدفهای ذیل را دنبال می نماید.

الف) هدف کلی

بررسی رابطه بین دامنه حرکتی مچ پا و زاویه Q در مفصل زانو با عملکرد پای شنای کرال سینه و کرال پشت دانشجویان پسر شناگر

⁷ - Bloomfield et al (1995)

ب) اهداف اختصاصی یا ویژه

- ۱- بررسی رابطه بین دامنه حرکتی دورسی و پلاننار فلکشن میچ پا با زمان و تعداد پای شنای کرال سینه و کرال پشت
- ۲- بررسی رابطه بین دامنه حرکتی دورسی فلکشن و پلاننار فلکشن میچ پا با مسافت طی شده به ازای هر ضربه پای شنای کرال سینه و کرال پشت
- ۳- بررسی رابطه بین میانگین زاویه Q در مفصل زانو با زمان و تعداد پای شنای کرال سینه و کرال پشت
- ۴- بررسی رابطه بین میانگین زاویه Q در مفصل زانو با مسافت طی شده به ازای هر ضربه پای شنای کرال سینه و کرال پشت

۱-۵- فرضیه‌های تحقیق

- ۱- بین دامنه حرکتی دورسی فلکشن مفصل میچ پا با زمان و تعداد پای شنای کرال سینه و کرال پشت و مسافت طی شده به ازای هر ضربه پای شنای کرال سینه و کرال پشت رابطه وجود دارد.
- ۲- بین دامنه حرکتی پلاننار فلکشن مفصل میچ پا با زمان و تعداد پای شنای کرال سینه و کرال پشت و مسافت طی شده به ازای هر ضربه پای شنای کرال سینه و کرال پشت رابطه وجود دارد.
- ۳- بین میانگین زاویه Q در مفصل زانو با زمان و تعداد پای شنای کرال سینه و کرال پشت و مسافت طی شده به ازای هر ضربه پای شنای کرال سینه و کرال پشت رابطه وجود دارد.

۱-۶- محدوده تحقیق

آگاه بودن محقق نسبت به برخی از محدودیتهای موجود در طول یک تحقیق می تواند در نتیجه گیری معتبرتر محقق را یاری نماید. البته برخی از متغیرها نیز در کنترل محقق نمی باشد. بر این اساس در زیر به دو دسته از متغیرهای قابل کنترل و غیر قابل کنترل در این تحقیق اشاره می گردد.

الف: محدودیتهای که توسط محقق اعمال گردیده است

- ۱- بلوغ جنسی و جسمی، چون در این پژوهش دامنه سنی آزمودنیها بالاتر از ۱۸ سالگی است.
- ۲- جنس آزمودنیها، جنس آنها به پسر محدود شده است.
- ۳- رشته ورزشی، در این تحقیق فقط شنای کرال سینه و کرال پشت مورد بررسی قرار گرفته است.
- ۴- همه آزمودنی های تحقیق حاضر شنای تخصصی را پاس کردند.
- ۵- آزمودنی ها هر گونه بیماری خاصی نداشتند.
- ۶- آزمودنی ها از هیچ گونه دارویی استفاده نکردند.

۷- مکان اجرای آزمونها برای همه افراد یکسان در نظر گرفته شده و آزمونها در آزمایشگاه و استخر دانشگاه برگزار شده است.

۸- همه آزمودنی ها در زمان مشخصی از روز ، آزمون های مورد نظر را اجرا کردند و قبل از اجرای آزمون فعالیتی نکردند.

۹- میزان انگیزش و خستگی تا حد امکان در این تحقیق پیش بینی شدند و زمینه بروز و اثرگذاری آنها را حذف یا کم کردیم.

ب: محدودیتهایی که خارج از کنترل محقق بوده است

۱- تغذیه و خواب آزمودنیها در روز و قبل از آزمون

۲- وضعیت روانی و خصوصیات شخصیتی و رفتاری آزمودنیها.

۳- عواملی مثل بزرگ یا کوچک بودن عرض لگن و طول پا، زانوی ضربدری یا پرانتزی و عوامل بوجود آورنده این دو ناهنجار بدنی، چرخش به خارج یا داخل درشت نی، افزایش یا کاهش زاویه بین گردن و تنه ران، سفت یا شل بودن عضله کشنده پهن نیام که باعث افزایش یا کاهش زاویه Q می شوند.

۴- وضعیت آمادگی قدرت عضلات پاها و ژنتیک آزمودنیها

۵- عدم کنترل محدوده سنی، آزمودنیها

۶- شاخص های قد، وزن، شاخص توده بدنی (BMI) و درصد چربی بدن در تحقیق اندازه گیری شدند ولی رابطه آنها با عملکرد پای شنای کرال سینه و پشت لحاظ نشد.

۱-۷- تعریف واژه ها

در این بخش واژه ها و اصطلاحاتی که در این تحقیق ارائه شده اند تعریف خواهد شد.

- آنترپومتری

علمی است که به اندازه گیری ویژگیهای فیزیکی بدن (اندام سنجی) از نظر اندازه، وزن کل یا قسمتی از بدن ، شکل یا ترکیب بدن می پردازد [۶ ، ۱۲ و ۱۳].

- طول قد^۸

فاصله عمودی از سطح زمین تا نوک سر (تاج سر یا فرق سر) را طول قد گویند. این فاصله بر حسب سانتی متر (cm) است [۶ ، ۱۲ و ۱۳].

- جرم بدن^۹

عبارت از اندازه توده بدن که ترکیبی از بافتهای مستقل و مختلف است. اندازه جرم بدن بر حسب کیلوگرم می باشد [۱].

- شاخص توده بدن^{۱۰} BMI

شاخص توده بدن عبارت از حاصل تقسیم وزن بدن به کیلو گرم بر مجذور طول قد به متر است که از فرمول زیر بدست می آید [۱۴]:

$$\text{BMI} = \frac{\text{جرم بدن (کیلوگرم)}}{\text{قد}^2 \text{ (متر)}} \quad (۱-۱)$$

- درصد چربی بدن^{۱۱}

بهترین روش برای کنترل جرم بدن و جلوگیری از چاق شدن اندازه گیری جرم چربی یا درصد چربی بدن می باشد [۱۴ و ۱۵].

⁸ - Height

⁹ - Body mass

¹⁰ - Body Mass Index

¹¹ - body fat percentage