

علوم زیستی ورزشی _ بهار ۱۳۸۹
شماره ۴- ص ص : ۲۰- ۵
تاریخ دریافت : ۱۱ / ۰۶ / ۸۷
تاریخ تصویب : ۲۰ / ۱۲ / ۸۷

ارتباط بین ویژگی‌های پیکری، فیزیولوژیکی و ترکیب بدنی تکواندوکاران نخبه مرد با

موفقیت آنها

عباسعلی گائینی _ عبدالله محمودی _ کیوان مرادیان _ علی اصغر فلاحی^۱

استاد دانشگاه تهران، هیأت علمی دانشگاه پیام نور، دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد اسلامی، دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی دانشگاه تهران

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، تعیین ارتباط بین ویژگی‌های پیکری، فیزیولوژیکی و ترکیب بدن تکواندوکاران نخبه مرد با موفقیت آنها بود. به این منظور ۲۰ تکواندوکار مرد نخبه (میانگین سن ۲۵/۷۵ سال، وزن ۷۳/۶ کیلوگرم و قد ۱۸۰/۵۵ سانتیمتر) که در سال ۱۳۸۵ به اردوی تیم ملی دعوت شده بودند، ارزیابی شدند. از ویژگی‌های پیکری ترکیب بدنی، قد، وزن، درصد چربی بدن و شاخص توده بدن (BMI)، طول اندام تحتانی و طول بالاتنه و از ویژگی‌های فیزیولوژیکی، توان هوازی (آزمون شاتل ران) و توان بی‌هوازی (آزمون سارجنت)، چابکی (آزمون ایلی نویز)، انعطاف‌پذیری (آزمون خمش به جلو و عقب)، سرعت (آزمون دو ۴۰ یارد) و تعادل (آزمون استورک) سنجیده شد. موفقیت تکواندوکاران با توجه به مقام‌های کسب‌شده در مسابقات کشوری، آسیایی و بین‌المللی ارزش‌گذاری شد. از آمار توصیفی برای محاسبه میانگین، انحراف استاندارد اطلاعات به‌دست‌آمده و از روش همبستگی پیرسون برای تعیین ارتباط ویژگی‌های یادشده با موفقیت تکواندوکاران استفاده شد. یافته‌های پژوهش نشان داد بین تعادل ($P < 0/05$ و $r = 0/486$)، انعطاف‌پذیری ناحیه کمر ($P < 0/05$ و $r = 0/474$) و توان بی‌هوازی ($P < 0/05$ و $r = 0/559$) با موفقیت تکواندوکاران نخبه ارتباط معنی‌داری وجود دارد. همچنین ارتباط بین سن ($P < 0/001$ و $r = 0/149$)، وزن ($P < 0/001$ و $r = 0/149$)، قد ($P < 0/001$ و $r = -0/322$) و $r = -0/392$)، طول اندام تحتانی ($P < 0/068$ و $r = 0/065$)، توان هوازی ($P < 0/286$ و $r = 0/251$)، سرعت ($P < 0/224$ و $r = 0/409$)، چابکی ($P < 0/086$ و $r = -0/392$) و انعطاف‌پذیری به جلو ($P < 0/450$ و $r = 0/180$) با موفقیت معنی‌دار نبود. با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان گفت موفقیت در رشته تکواندو به عوامل زیادی بستگی دارد و تکواندوکار موفق مرد باید انعطاف‌پذیری عالی کمر برای داشتن دامنه حرکات خوب در ناحیه کمر، حفظ تعادل مناسب برای افزایش ضربات امتیازآور در موقعیت‌های گوناگون و توان بی‌هوازی زیاد برای انجام ضربات و مهارت‌های سریع و انفجاری داشته باشد. همچنین احتمال می‌رود عواملی چون سرعت و چابکی تکواندوکاران باید تقویت شود.

واژه‌های کلیدی

ویژگی‌های فیزیولوژیکی، تکواندوکار، موفقیت.

موفقیت در رقابت‌های ورزشی گوناگون، حاصل تعامل پیچیده عوامل فیزیولوژیکی، پیکری، روان‌شناختی و زیست‌حرکتی است. این عوامل در بیشتر مدل‌های موجود برای تجزیه و تحلیل اجرا در ورزش‌های گوناگون به کار گرفته می‌شود. لازمه و پیش‌شرط دستیابی به موفقیت‌های ورزشی، برخورداری از قابلیت‌های بدنی مثل ویژگی‌های پیکری، زیست‌حرکتی و زیست‌انرژی معین است (۱). شناخت ویژگی‌های پیکری و فیزیولوژیکی در هر رشته ورزشی از عوامل تعیین‌کننده و مؤثر در اجرای ورزشکاران است (۲). ارزیابی ویژگی‌های پیکری و فیزیولوژیکی سال‌هاست که در برنامه مربیان و ارزیابی تیم‌های ورزشی قرار گرفته است (۲). در شماری از رشته‌های ورزشی برخی ویژگی‌ها نسبت به برخی دیگر اهمیت بیشتری دارند و برخی که در یک رشته اهمیت دارند در دیگر رشته‌های ورزشی اهمیت چندانی ندارند و ممکن است هر کدام از این ویژگی‌ها با موفقیت در آن رشته ورزشی ارتباط داشته باشند (۵ - ۲). برای مثال اثبات شده است که در بسکتبالیست‌ها، قد بلند، دستان بلند و کشیده و چابکی، ارتباط زیادی با موفقیت ورزشکاران دارد (۲). از این‌رو، برخی مربیان باتجربه که به دنبال کشف استعداد‌های ورزشی‌اند، با دانستن این رابطه‌ها و با ملاحظه وضعیت بدنی و ابعاد فیزیولوژیکی ورزشکاران جوان، آنها را به نوعی کشف می‌کنند و در مسیر ورزش قهرمانی قرار می‌دهند.

تکواندو، از جمله ورزش‌هایی است که به ویژگی‌های بدنی، پیکری و توانایی‌های فیزیولوژیکی خاصی نیاز دارد (۸، ۹). این ورزش با توجه به ویژگی‌های بدنی و ابعاد روان‌شناختی و پرهیجان بودن، علاقه‌مندان زیادی را در دنیای ورزش به خود جذب کرده است به طوری که حدود ۷۵ تا ۱۲۵ میلیون نفر در سراسر دنیا در هنرهای رزمی شرکت می‌کنند که هر سال ۲۰ تا ۲۵ درصد به این تعداد افزوده می‌شود (۱۰). این ورزش در المپیک ۲۰۰۰ سیدنی، ورزش رسمی المپیک شناخته شد و در ایران نیز یکی از ورزش‌های مورد توجه است. با وجود محبوبیت تکواندو در کشور و امکان کسب مدال‌های فراوان در سطوح بین‌المللی، به نظر می‌رسد تحقیقات علمی به رشد بیشتر این ورزش در کشور و حفظ عناوین کسب‌شده کمک شایانی کند. از آنجا که تحقیقات محدودی درباره موفقیت تکواندوکاران و عوامل وابسته به آن صورت گرفته است، ضرورت اصلی انجام این پژوهش، یافتن مهم‌ترین و مرتبط‌ترین عوامل پیکری، فیزیولوژیکی و ترکیب بدنی با موفقیت تکواندوکاران بود.

در سال های اخیر تحقیقات گوناگونی در زمینه ارزیابی ویژگی های پیکری و فیزیولوژیکی ورزشکاران رشته های مختلف انجام شده است. در برخی از آنها مدل هایی برای استعدادیابی و کسب موفقیت تعریف شده است. برای مثال روجی^۱ (۲۰۰۶) مدل جدیدی برای گزینش هندبالیست های زن ارائه داده است. وی این مدل را با بررسی توانایی های حرکتی براساس هماهنگی توان انفجاری، سرعت و ... ارائه کرده است (۱۱). اسلاتر^۲ و همکارانش (۲۰۰۵) نشان دادند برای موفقیت در ورزش قایقرانی سبک وزن، باید درصد چربی کم و توده عضلانی زیاد باشد (۱۲). آقاعلی نژاد و همکارانش (۱۳۸۶) به تازگی در پژوهشی نشان دادند در شمشیربازان نخبه مرد ایرانی از بین ویژگی های پیکری، قد و شاخص توده بدنی، از ویژگی های زیست انرژی، توان هوازی و از ویژگی های فیزیولوژیکی، قدرت پنجه و انعطاف پذیری با موفقیت آنها رابطه معنی داری دارند (۴). با این حال، ارتباط بین ویژگی های پیکری، زیست انرژی و فیزیولوژیکی ورزشکاران با موفقیت آنها در رشته های ورزشی کمتر بررسی شده است.

به دلیل توجه علمی به ورزش تکواندو، در دو دهه اخیر مطالعات علمی فراوانی درباره آن انجام شده که به رشد و توسعه بیشتر این ورزش کمک کرده است. بومپا^۳ (۱۹۹۹) اظهار می دارد در ورزش های رزمی، شروع سریع و قوی یک فن توسط مهاجم از حرکت مؤثر حریف جلوگیری می کند و ورزشکاران باید سریع و با قدرت به حمله حریف واکنش نشان دهند. به نظر وی در کل مسابقه از هر دو دستگاه هوازی و بی هوازی استفاده می شود (۱۳). هو^۴ (۱۹۹۸) در مسابقات آسیایی ۱۹۹۸ با مطالعه چهار تکواندوکار شرکت کننده در رقابت های نهایی توانایی بی هوازی این ورزشکاران را خوب گزارش کرد (۱۴). هتزلر^۵ (۱۹۸۹) نشان داد ورزشکاران رزمی کار نخبه باید توانایی بدنی خیلی خوب، سرعت و قدرت زیاد، توان هوازی و بی هوازی مناسبی داشته باشند (۱۵). از این میان، مل هیم^۶ (۲۰۰۱) گزارش کرده توان بی هوازی و ظرفیت بی هوازی تکواندوکاران در پی یک دوره تمرین به ترتیب ۲۴ و ۶۵/۵ درصد افزایش نشان داده است (۱۶).

1 - Srhoj
2 - Slater
3 - Bomba
4 - Ho
5 - Hetzler
6 - Mel him

کرایج^۱ و همکارانش (۲۰۰۷) در پژوهشی با بررسی ضربان قلب تکواندوکاران باتجربه هنگام تمرینات، پیشنهاد کردند مربیان هنگام رقابت و تمرین باید به نیازمندی‌های تکنیکی ورزشکاران و نیز نیازمندی‌های قلبی و عروقی آنها توجه کنند (۱۷). در هیچ‌یک از این تحقیقات مشخص نشده است کدام یک از ویژگی‌های تکواندوکاران با موفقیت آنها ارتباط قوی دارد و مربیان هنگام تمرینات باید به کدام یک از این ویژگی‌ها اهمیت بیشتری بدهند و بیشتر وقت تمرین را صرف آماده‌سازی آنها کنند. به دلیل اینکه یافتن مهم‌ترین و مرتبط‌ترین عوامل تأثیرگذار پیکری و فیزیولوژیکی بر موفقیت ورزشکاران هر رشته‌ای در روند استعدادیابی و هدایت ورزشکاران نوجوان، همچنین در برنامه‌ریزی تمرینات کوتاه‌مدت و بلندمدت برای آماده‌سازی و شرکت در رقابت‌های سطوح بالا کمک‌کننده است و باتوجه به اینکه تاکنون در زمینه رشته تکواندو این ارتباط بررسی نشده، هدف از انجام این پژوهش بررسی ارتباط بین ویژگی‌های پیکری (سن، وزن، قد ایستاده، قد نشسته، شاخص توده بدنی، طول اندام تحتانی و درصد چربی)، و فیزیولوژیکی (توان هوازی، توان بیهوازی، سرعت، چابکی، تعادل انعطاف‌پذیری ناحیه کمر و به جلو) تکواندوکاران نخبه مرد با موفقیت آنها بود.

آزمودنی‌ها

جامعه آماری این پژوهش کلیه دعوت‌شدگان به تیم ملی تکواندو مردان بزرگسال ایران در سال ۸۶ - ۸۵ بودند. نمونه آماری نیز مشابه با جامعه آماری و شامل ۲۰ تکواندوکار نخبه بود.

ارزیابی ویژگی‌های پیکری

ویژگی‌های پیکری آزمودنی‌ها شامل قد، وزن، طول اندام تحتانی، طول بالاتنه، درصد چربی و BMI به این صورت اندازه‌گیری شد. قد آزمودنی‌ها به وسیله قدسنج، وزن آزمودنی‌ها در حالت بدون کفش و با لباس ورزشی

سبک با ترازوی دیجیتالی (ساخت کشور آلمان) با حساسیت ۰/۰۰۱ گرم، شاخص BMI با تقسیم وزن به کیلوگرم بر مجذور قد به متر اندازه گیری شد. طول اندام تحتانی و قد نشسته توسط فرد باتجربه و با متر نواری مخصوص آنتروپومتری اندازه گیری شد. برای تعیین درصد چربی نیز از دستگاه تجزیه و تحلیل ترکیبات بدن (دستگاه Biospace ساخت کره جنوبی) استفاده شد.

ارزیابی عوامل فیزیولوژیکی

برای ارزیابی سرعت از آزمون ۴۰ یارد استفاده شد که آزمودنی مسافت ۴۰ یارد را با حداکثر سرعت می‌دوید و شروع و پایان مسافت طی شده به وسیله دستگاه حسگر الکتریکی به صورت خودکار ثبت می‌شد. چابکی آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون ۹ × ۴ اندازه گیری شد. در این آزمون آزمودنی چهار مرتبه مسافت ۹ متر را به صورت رفت و برگشت با حداکثر سرعت طی می‌کرد. برای ارزیابی انعطاف پذیری عضلات شکم و پشت از آزمون نشستن و رسیدن^۱ استفاده شد. توان هوازی با آزمون ۲۰ متر شاتل ران^۲، توان بی‌هوازی با استفاده از آزمون بوسکو (توسط دستگاه آرگو جامپ) اندازه گیری شد. تعادل آزمودنی‌ها نیز با استفاده از آزمون ایستادن روی پای برتر و قرار دادن کف پای دیگر روی کناره داخلی زانوی پای اتکا ارزیابی شد.

نحوه امتیازدهی به موفقیت تکواندوکاران

موفقیت تکواندوکاران باتوجه به محاسبه امتیازهای مقام‌های کسب شده آنها در چهار سال پیش از تحقیق (۱۳۸۵ - ۱۳۸۱) در سطوح مسابقات المپیک، جهانی، آسیایی، دانشجویان جهان، ارتش‌های جهان، تورنمنت‌های بین‌المللی و مقام‌های ملی تعیین شد (جداول ۱ و ۲).

1 - Sit and reach

2 - 20m shuttle run test

جدول ۱ - نحوه امتیازبندی براساس مقام‌های کسب‌شده

نفر اول جهانی و المپیک	۱۰۰ امتیاز	نفر اول تورنمنت های بین المللی	۶۰ امتیاز
نفر دوم جهانی و المپیک	۹۰ امتیاز	نفر دوم تورنمنت های بین المللی	۵۰ امتیاز
نفر سوم جهانی و المپیک	۸۵ امتیاز	نفر سوم تورنمنت های بین المللی	۴۵ امتیاز
نفر اول آسیایی، دانشجویان جهان، ارتش های جهان	۸۵ امتیاز	نفر اول ملی	۴۰ امتیاز
نفر دوم آسیایی، دانشجویان جهان، ارتش های جهان	۷۰ امتیاز	نفر دوم ملی	۳۰ امتیاز
نفر سوم آسیایی، دانشجویان جهان، ارتش های جهان	۶۵ امتیاز	نفر سوم ملی	۲۵ امتیاز

جدول ۲ - درجه بندی کیفی امتیازها

وضعیت	امتیاز
عالی	نمره های ۱۲۰۰ - ۱۰۰۰
خیلی خوب	نمره های ۱۰۰۰ - ۸۰۰
خوب	نمره های ۸۰۰ - ۶۰۰
متوسط	نمره های ۶۰۰ - ۴۰۰
کمتر از متوسط	نمره های ۴۰۰ - ۲۰۰
ضعیف	نمره های ۲۰۰ - ۰

روش های آماری

برای تجزیه و تحلیل آماری داده های به دست آمده از آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد)، آمار استنباطی (ضریب همبستگی گشتاوری پیرسون) استفاده شد. در ضمن قبل از انجام آزمون پیرسون با انجام آزمون KS از طبیعی بودن داده های به دست آمده اطمینان حاصل شد. همچنین کلیه ارزیابی ها در سطح معنی داری ۰/۰۵ و با نرم افزار SPSS11 انجام گرفت.

میانگین، انحراف استاندارد و دامنه پراکندگی ویژگی های پیکری شامل سن، وزن، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن، قد ایستاده، قد نشسته و طول اندام تحتانی و ویژگی های فیزیولوژیکی شامل توان هوازی و بی هوازی، سرعت (آزمون دو ۴۰ یارد)، چابکی (آزمون ایلی نویز)، تعادل (آزمون استورک)، انعطاف پذیری ناحیه کمر و به جلو (آزمون نشستن و رسیدن) تکواندوکاران در جدول ۳ ارائه شده است.

در جدول ۴، میانگین انحراف استاندارد و دامنه پراکندگی موفقیت (بر حسب امتیاز) تکواندوکاران نخبه ایران نشان داده شده است.

نتایج همبستگی بین ویژگی های پیکری شامل سن، وزن، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن، قد ایستاده، قد نشسته و طول اندام تحتانی و ویژگی های فیزیولوژیکی شامل توان هوازی و بی هوازی، سرعت (آزمون دو ۴۰ یارد)، چابکی (آزمون ایلی نویز)، تعادل (آزمون استورک)، انعطاف پذیری ناحیه کمر و به جلو (آزمون نشستن و رسیدن) تکواندوکاران با موفقیت آنها در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۳ - شاخص‌های مرکزی و دامنه پراکندگی ویژگی‌های پیکری، ترکیب بدنی و فیزیولوژیکی تکواندوکاران مرد نخبه ایران ($n = 20$)

ویژگی‌های پیکری و ترکیب بدنی				
حداکثر	حداقل	انحراف استاندارد	میانگین	
۳۱	۲۲	۲/۸۲	۲۵/۷۵	سن (سال)
۹۸	۵۸	۱۱/۸۷	۷۳/۶	وزن (کیلوگرم)
۲۶/۹۲	۲۰	۲/۰۵	۲۲/۴۷	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)
۱۳	۷/۰۲	۱/۷۹	۹/۳۰	چربی بدن (درصد)
۱۹۶	۱۷۰	۷/۸۱	۱۸۰/۵۵	قد ایستاده (سانتیمتر)
۶۹	۵۰	۳/۹۱	۶۴/۹۵	قد نشسته (سانتیمتر)
۱۱۱	۹۶	۳/۹۱	۱۰۳/۹	طول اندام تحتانی (سانتیمتر)
ویژگی‌های فیزیولوژیکی				
۵/۲۵	۴/۶۳	۰/۱۷	۴/۹۵	سرعت (ثانیه)
۱۶/۶۰	۱۵/۱۳	۰/۳۹	۱۵/۸۸	چابکی (ایلی نویز) (ثانیه)
۷۶	۳۶	۱۰/۵۲	۵۰/۳	تعال (آزمون استورک (ثانیه)
۸۴	۴۷	۹/۱۲	۶۲/۴	انعطاف پذیری ناحیه کمر (سانتیمتر)
۵۵	۴۰	۴/۸۰	۴۶/۶۵	انعطاف پذیری به جلو (سانتیمتر)
۶۳	۴۲	۵/۷۶	۵۲/۶۵	توان بی هوازی
۶۱/۱	۴۷/۴	۳/۷۹	۵۳/۳۳	توان هوازی (میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم در دقیقه)

جدول ۴ - میانگین و دامنه پراکندگی موفقیت تکواندوکاران نخبه ایران

متغیر	میانگین	حداقل	حداکثر
موفقیت (امتیاز)	۹۸۹/۸	۲۵۶	۳۷۳۵

جدول ۵ - نتایج آزمون همبستگی پیرسون بین ویژگی های پیکری، ترکیب بدنی و فیزیولوژیکی با موفقیت تکواندوکاران مرد نخبه ایران ($N = ۲۰$)

ارتباط ویژگی های پیکری و ترکیب بدن با موفقیت			
متغیرها	ضریب همبستگی با موفقیت	سطح معنی داری	معنی داری
سن (سال)	۰/۳۳۵	۰/۱۴۹	-
وزن (کیلوگرم)	۰/۰۱۴	۰/۹۵۳	-
قد (سانتیمتر)	-۰/۰۳۲	۰/۸۹۴	-
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	۰/۰۶۶	۰/۷۸۳	-
چربی بدن (درصد)	-۰/۰۲۱	۰/۹۳۰	-
قد نشسته (سانتیمتر)	۰/۲۰۳	۰/۳۹۲	-
طول اندام تحتانی (سانتیمتر)	۰/۰۶۵	۰/۶۸۰	-
ارتباط ویژگی های فیزیولوژیکی با موفقیت			
سرعت (ثانیه)	-۰/۲۲۴	۰/۴۰۹	-
چابکی (ایلی نویز) (ثانیه)	-۰/۳۹۲	۰/۰۸۶	-
تعادل (آزمون استورک) (ثانیه)	۰/۴۸۶	۰/۰۳۰	*
انعطاف پذیری ناحیه کمر (سانتیمتر)	۰/۴۷۴	۰/۰۳۵	*
انعطاف پذیری به جلو (سانتیمتر)	۰/۱۸۰	۰/۴۵۰	-
توان بی هوازی	۰/۵۵۹	۰/۰۱۰	*
توان هوازی (میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم در دقیقه)	۰/۲۵۱	۰/۲۸۶	-

ویژگی‌های پیکری و موفقیت تکواندوکاران

نتایج این پژوهش نشان داد بین ویژگی‌های پیکری تکواندوکاران نخبه مرد ایران با موفقیت آنها ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. این نتایج با پژوهش‌های آقا علی‌نژاد و همکارانش (۱۳۸۶) همخوانی و با پژوهش‌های گائو و همکارانش (۲۰۰۱) و مارکوویک^۱ و همکارانش (۲۰۰۵) همخوانی ندارد (۴، ۲۱، ۲۲). از بین ویژگی‌های پیکری قد و چربی بدنی با موفقیت ارتباط منفی داشتند که البته معنی‌دار نبود. این نتیجه با یافته‌های آقا علی‌نژاد و همکارانش (۱۳۸۶) همخوانی دارد (۴). ارتباط منفی درصد چربی با عملکرد ورزشی در ورزش‌های گوناگون رزمی و غیررزمی به اثبات رسیده است (۴، ۱۹). بین میانگین سنی آزمودنی‌ها و موفقیت آنها نیز ارتباط معنی‌داری یافت نشد. پیتر و همکارانش (۱۹۹۸) نتیجه گرفتند تکواندوکاران از جودوکاران لاغرترند و درصد چربی بدن کمتری دارند (۲۰). گائو^۲ و همکارانش (۲۰۰۱) در پژوهشی بر روی ۳۰ تکواندوکار نخبه چینی نشان دادند ریخت بدنی^۳ مناسب برای ورزش تکواندو، قد موزون و مناسب، عضلات و اسکلت توسعه‌یافته و چربی زیرپوستی کم است (۲۱). گائو نتیجه گرفت دلیل درصد چربی کم در تکواندوکاران توانایی هوازی زیاد آنهاست که موجب کاهش درصد چربی بدن می‌شود. میانگین سن آزمودنی‌های این پژوهش بیشتر از میانگین سن تکواندوکاران تحقیق ویلی و همکارانش (تیم ملی آمریکا) (۱۹۸۹) و هلر و همکارانش (تیم ملی چک) بود (۹، ۱۸). این موضوع مسن‌تر بودن تکواندوکاران نخبه ایران را در مقایسه با تیم‌های ملی این دو کشور نشان می‌دهد. بین سن تکواندوکاران این پژوهش با موفقیت آنها ارتباط مثبتی وجود داشت. باوجود آنکه ارتباط به‌دست‌آمده معنادار نبود، شاید یکی از دلایل این نتیجه شرکت بیشتر بازیکنان با سن بیشتر در مسابقات تورنمنت‌های بین‌المللی و به تبع آن کسب مقام بیشتر باشد. میانگین قد و وزن آزمودنی‌ها به ترتیب ۹/۰۵ سانتیمتر و ۱۲/۲ کیلوگرم بیشتر از میانگین قد و وزن تکواندوکاران آمریکایی و ۱۲/۵۵ سانتیمتر و ۸/۳ کیلوگرم بیشتر از میانگین قد و وزن تکواندوکاران چک بود (۹، ۱۸). یافته‌های پژوهش نشان داد تکواندوکاران ایرانی به نسبت دو کشور دیگر قد بلندتری دارند. البته ارتباط بین قد و وزن با موفقیت تکواندوکاران بسیار ضعیف بود. مارکوویک و

1 - Markovic

2 - Gao

3 - Somatotype

همکارانش (۲۰۰۵) در بررسی تفاوت‌های بین تکواندوکاران موفق و تکواندوکاران با موفقیت کمتر تیم ملی یوگسلاوی نشان دادند تکواندوکاران موفق در مقایسه با تکواندوکاران با موفقیت کمتر، دارای درصد چربی کمتر (۲/۳ درصد)، حداکثر سرعت بیشتر، آستانه بی‌هوای بیشتر، ضربان قلب کمتر، توان انفجاری بیشتر، توان هوای غیرهوای بی‌لاکتیک کمتر، چابکی بیشتر و قد بلندتر (۵/۸ سانتیمتر) هستند (۲۲). علت یافته‌های ضد و نقیض را می‌توان به تعداد آزمودنی‌ها، نوع آزمودنی‌ها و سطح آمادگی و رقابتی آزمودنی‌ها نسبت داد. به‌علاوه ممکن است تفاوت در ابزار ارزیابی پژوهش‌ها نیز از علل دیگر این یافته‌های ضد و نقیض باشد. علت احتمالی دیگر معنی‌دار نبودن ویژگی‌های پیکری با موفقیت، همگن بودن یا تعداد کم آزمودنی‌های این پژوهش است. از این‌رو پژوهش‌های بیشتری در این زمینه در سطوح گوناگون باید انجام شود تا دلیل یا دلایل اصلی این نتیجه‌گیری بهتر مشخص شود.

ویژگی‌های فیزیولوژیک و موفقیت ورزشی تکواندوکاران

نتایج پژوهش نشان داد از بین دو ویژگی ارزیابی‌شده، توان بی‌هوای تکواندوکاران ارتباط معنی‌داری با موفقیت دارد. در صورتی که در مورد توان هوای این‌طور نبود. این یافته با یافته‌های مارکوویک و همکارانش (۲۰۰۵) و ملهیم و همکارانش (۲۰۰۱) همخوانی دارد (۸، ۱۶). ملهیم^۱ و همکارانش (۲۰۰۱) پس از یک دوره تمرینات تکواندو بر روی ۱۹ تکواندوکار نوجوان مرد، نتیجه گرفتند تنها توان غیرهوای و ظرفیت غیرهوای تکواندوکاران به ترتیب ۲۸ و ۶۱/۵ درصد افزایش یافت و توان هوای تکواندوکاران تغییری نکرد (۱۶). مارکوویک و همکارانش (۲۰۰۵) نشان دادند تکواندوکاران موفق، سرعت و آستانه بی‌هوای بالاتری نسبت به تکواندوکاران با موفقیت کمتر دارند (۲۲). با توجه به آنکه ماهیت اجرای تکواندوکاران بیشتر به حرکات ناگهانی، سریع و ضربات پرتوان نیاز دارد، این موضوع موجب می‌شود نیمرخ دستگاه انرژی و ویژگی‌های فیزیولوژیکی آنها به سمت دستگاه بی‌هوای و عملکردهای توانی و سرعتی تغییر یابد و ورزشکاران این رشته نیمرخ هوای پیدا نکنند (۲۳). البته آمادگی هوای تکواندوکاران نیز باید در حد بالایی باشد تا در تلاش‌های مکرر بین دوره‌های مسابقه و تمرین مکرری که در یک روز انجام می‌دهند، امکان بازگشت به حالت اولیه کافی و مناسب تأمین شود (۱۰). همچنی گائو و همکارانش (۱۹۹۸) نتیجه گرفتند برای کاهش درصد چربی و افزایش توده

بدون چربی، تکواندوکاران باید توانایی زیادی داشته باشند (۲۳). بومپا دربارهٔ زمان‌بندی و طراحی تمرینات برای آماده‌سازی اظهار می‌دارد: «در طول دورهٔ آماده‌سازی ورزش‌های رزمی، هر دو دستگاه انرژی هوازی و بی‌هوازی باید تقویت شوند، چون برای این ورزشکاران قدرت واکنش و چابکی برای پاسخ به راهبرد حریف ضروری است» (۲۴). باتوجه به وجود ارتباط معنی‌دار بین توان بی‌هوازی و موفقیت تکواندوکاران، مربیان باید در طراحی تمرینات خود به این ویژگی اهمیت بیشتری نشان دهند.

نتایج این پژوهش نشان داد بین ویژگی‌های تعادل و انعطاف‌پذیری ناحیهٔ کمر با موفقیت ارتباط معنی‌دار و بین ویژگی‌های سرعت، چابکی و انعطاف‌پذیری به جلو با موفقیت تکواندوکاران، ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. این نتایج با برخی نتایج مارکوویک و همکارانش که نشان دادند سرعت تکواندوکاران موفقتر بهتر از تکواندوکاران کمتر موفق است، ناهمخوان است و با نتیجه‌گیری دیگر وی دربارهٔ چابکی مبنی بر معنی‌دار نبودن چابکی در تکواندوکاران موفق و غیرموفق همخوانی دارد (۲۳). دلیل ضد و نقیض بودن این یافته‌ها، شاید در مورد نوع آزمودنی‌ها و روش ارزیابی باشد. مارکوویک مدال‌آوران المپیک را بررسی کرد که نوع آزمون ارزیابی چابکی در این پژوهش‌ها با پژوهش مارکوویک تفاوت دارد. در مورد بررسی ارتباط انعطاف‌پذیری با موفقیت تحقیقی یافت نشد، با این حال با توجه به یافته‌های پژوهش به‌نظر می‌رسد انعطاف‌پذیری ناحیهٔ کمر نسبت به انعطاف‌پذیری به جلو برای موفقیت اهمیت بیشتری دارد. باتوجه به الگوی حرکتی تکواندوکاران و نیاز به تحرک زیاد در ناحیهٔ کمر و اندام تحتانی و درگیری عضلات این ناحیه‌ها، گرم نکردن این نواحی و فقدان انعطاف‌پذیری، ممکن است عملکرد را تحت تأثیر قرار دهد و در نتیجه به آسیب‌دیدگی منجر شود (۲۴، ۲۵). باتوجه به تحقیق کاظمی و همکارانش (۲۰۰۴ و ۲۰۰۵) که نواحی مستعد آسیب را اندام تحتانی و ناحیهٔ سر و شیعو آسیب‌دیدگی را در این دو ناحیه بیشتر از نواحی دیگر بدن گزارش کردند، انعطاف‌پذیری اندام تحتانی (بیشترین شیوع آسیب‌ها با ۴۶/۵ درصد) و کمر (۱۰ درصد از شیوع آسیب‌ها) اهمیت زیادی در کاهش شیوع آسیب دارد (۲۴ و ۲۵). از دیگر نتایج این تحقیق، معنی‌دار بودن تعادل با موفقیت تکواندوکاران بود. البته در زمینهٔ تعادل و ارتباط آن با موفقیت تکواندوکاران تحقیقی انجام نشده است. دوریس^۱ و همکارانش (۲۰۰۴) با مطالعهٔ تعادل، انعطاف‌پذیری، قدرت عضلهٔ چهارسر ران و استقامت عضلانی مردان و زنان رزمی‌کار میانسال، دریافتند در همهٔ رده‌های سنی در هر دو

جنس، میانگین شاخص‌های اندازه‌گیری شده از افراد عادی بیشتر است (۲۶). باتوجه به روش اندازه‌گیری آزمون تعادل (حفظ تعادل روی یک پا) به نظر می‌رسد بهتر بودن تعادل تکواندوکاران، به‌دلیل ضربات پی در پی تکواندوکاران اعم از چرخشی و غیرچرخشی روی یک پاست که ضربه مفید و امتیازآور به حفظ تعادل در حال حرکت روی یک پا بستگی دارد. باتوجه به این نتیجه‌گیری و الگوی ضربه زدن که اغلب با ایستادن بر روی یک پا انجام می‌شود، به‌نظر می‌رسد تعادل یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت در تکواندو باشد. البته باتوجه به پیشینه کم، در این زمینه، به تحقیقات بیشتری نیاز است.

نتیجه‌گیری

به‌طور خلاصه، با توجه به نتایج این پژوهش می‌توان گفت در مقایسه با دیگر ویژگی‌ها، توان بیهوازی، تعادل و انعطاف‌پذیری ناحیه کمر ارتباط بیشتری با موفقیت تکواندوکاران دارد. از این‌رو توصیه می‌شود مربیان در طراحی تمرینات به این ویژگی‌ها اهمیت بیشتری بدهند. از طرفی به‌نظر می‌رسد بهتر است در پژوهش‌های آینده ارتباط دیگر عوامل فیزیولوژیکی و آنتروپومتریکی مهم با موفقیت سنجیده شود و سهم هر یک از این عوامل با دادن درصدی از موفقیت به آنها مشخص شود.

۱. فاکس و ماتیوس، ۱۳۷۲. "فیزیولوژی ورزشی"، ترجمه اصغر خالدان، انتشارات دانشگاه تهران.

۲. قرخانلو، رضا؛ کردی، محمدرضا؛ گائینی، عباسعلی؛ علیزاده، محمدحسین؛ واعظ موسوی، محمدکاظم؛ کاشف، مجید. (۱۳۸۵). "آزمون‌های سنجی آمادگی جسمانی، مهارتی و روانی". کمیته ملی المپیک، چاپ اول.

۳. میرزایی، بهمن. (۱۳۸۵). "تهیه هنجار (تورم) برای آزمون‌های تخصصی جسمانی، مهارتی و روانی تیم‌های ملی کشتی آزاد و فرنگی جوانان و بزرگسالان". طرح پژوهشی کمیته ملی المپیک.

۴. آقاعلی‌نژاد، حمید؛ خالدان، علی‌اصغر؛ عباسی دلویی، آسیه. (۱۳۸۶). "ارتباط بین ویژگی‌های پیکری، زیست انرژی و فیزیولوژیکی با موفقیت شمشیربازان نخبه مرد ایران"، نشریه حرکت، شماره ۳۳، پاییز، ص ۱۶ - ۵.

۵. تئودور اُ بومپا، (۱۳۸۲). "زمان‌بندی و طراحی تمرین قدرتی در ورزش". ترجمه حمید رجبی، حمید آقاعلی‌نژاد و معرفت سیاهکوهیان، پژوهشکده تربیت بدنی، چاپ اول، ص ۲۰۰۱ - ۲۰۰۰.

6. Slater G J, Rice A J, Mujika I, Hahn A G, Sharpe K, Jenkins D G. (2005). "Physique traits of lightweight rowers and their relationship to competitive success". *British journal of sports medicine*, 39; PP: 736-741.

7. Baker J, Horton S, (2004). "A review of primary and secondary influences on sport expertise". *High ability studies*, 15 (2), PP: 211-228.

8. Markovi G, Miigoj – durakovi M and trnini S, (2005). "Fitness profile of elite Croatian female taekwondo athletes". *Coll. Antropol.* 29 (1): PP: 93-99.

9. Heller J, Peric T, Dlouha R, Kohlikova E, Melichna J, Novakova H., (1998). "Physiological profiles of male and female taekwon – do (LTF) black belts". *Journal of sports sciences.* 16 (3). PP: 243-249.

10. Kazemi M., Waalen j, Morgan C R, White A., (2006). "A profile of Olympic taekwondo competitors". *J of sports sci and med, CSSI*, PP:114-21.

11. Srhoj v, and et al. (2006). "A new model of selection in women's handball". *Coll antropol.* 30 (3). PP: 601-5.

12. Slater G J, rice A J, Mujika I, Hahn A G, Sharpe K, Jenkins D G, (2005). "Physique traits of lightweight rowers and their relationship to competitive success". *British journal of sports medicine.* 39; PP: 736-741.

13. Bompa to, (1999). "Periodization training for sport champion". *Human kinetics.*

14. Ho Cif, Chiang J.s., Tsai, mJ, (1998). "The impact of taekwondo on urine lactate, blood urine nitrogen and serum creatine kinase". *The essay, collection of 1998 international junior college coach conference*.
15. Hetzler R K, Knowlton R G, Brown D D and et al, (1989). "The effect of uolantry ventilation on acid – base responses to a Moo Dak Tkow from research for exercise". *Emd sports*. 60:PP: 77-80.
16. Melhim A F. (2001). "Aerobic power responses to the taekwondo". *British journal of sports medicine*. 35(4). PP: 231-234.
17. Craig A. bridge, Michelle A. Jones, Peter Hitchen, and Xavier Sanchez.(2007). "Heart rate responses to taekwondo training in experienced practitioners". *The journal of strength and conditioning research*. Vol. 21, Issue 3, PP:: 718-723.
18. Willy p. Zampler Eric, (1989). "U – funded sport science research in taek wondo". *Part I, overview of the Oregon Ta ekrondo, project*.
19. Kazemi, M., Wallen, J, Morgan, C.R. White, A. (2006). "A profile of Olympic taekwondo competitors". *J of sports sci and med, CSSI*, PP:114-21.
20. Pieter, W. and Lufting, R. (1994). "Injuries at the 1991 taekwondo world championships", *journal of sports traumatology and related research* 16, PP:49-57.
21. Gao, B.H. (2001). "Research on the somatotype feature of Chinese elite male taekwondo athletes". *Sport science* 21, PP:58-61.
22. Markovic, G. and Misigoj – Durakovic, M. and Trninic, S. (2005). "Fitness profile of elite Croatian taekwondo athletes". *Collegium antropologicum* 29, PP:93-9.
23. Gao, B., Zaho, Q. and Liu, B. (1998). "Measurement and evaluation on body composition and figure of taekwondo athlete". *Journal of Xi'an Institute of physical education* 15, PP:29-33.

24. Kazemi M, Pieter W. (2004). "Injuries at a Canadian national taekwondo championship: a prospective study", *MNC musculoskeletal disorder*, 5:22.

25. M Kazemi, H Shearer, Choung Y Su. *Pre – competition habits and injuries in Taekwondo athletes. BMC Musculoskeletal disorders*, 2005. 6:26.

26. Douris. P.(2004). "Fitness levels of middle aged martial art practitioner". *Brj sports med.* 38: PP:143-7.