

مروری بر تجزیه و تحلیل مهارت‌ها در ورزش‌های رزمی

مهدیه لطفی

چکیده

زمینه و هدف: برای افزایش سطح عملکرد مهارت‌های ضربه ای در ورزش‌های رزمی، شناسایی فاکتورهای مهم در این رشته ها ضروری می باشد. بنابراین در این مقاله، مروری بر اساس دو اصل مهم فیزیکی کار- انرژی و ضربه -اندازه حرکت در تجزیه و تحلیل این مهارت‌ها انجام شد. **روش بررسی:** جستجوی مقالات در پایگاه‌های تخصصی صورت پذیرفت و سپس ۱۰ مقاله مرتبط که بر اساس معیارهای ورود و خروج انتخاب شدند مورد بررسی و مطالعه قرار گرفتند. **یافته ها:** در این تحقیق، مشخص شد که انرژی و توان بکار برده شده برای هر ضربه، میتواند هدف از اجرای آن را مشخص کند و اختلاف و اهمیت پارامترهای فوق در ورزش‌های مختلف را بررسی کند. همچنین مشخص شد که مهمترین متغیرها در مهارت‌های ضربه ای، نیروی ضربه، سرعت خطی و جرم مؤثر عضو ضربه زننده است که در ورزش‌های مختلف، اهمیت آنها متفاوت است و نیز بهترین روش در اندازه گیری نیروی ضربه بر اساس رابطه ضربه-اندازه حرکت، صفحه نیرو می باشد.

نتیجه گیری: نتایج حاکی از آن است که روش ضربه-اندازه حرکت ساده تر و پرکاربردتر است اما روش کار انرژی در تجزیه و تحلیل مهارت‌ها اطلاعات دقیقتر و مفیدتری در اختیار مربیان و ورزشکاران قرار می دهد. در نهایت، پیشنهاد به مطالعات بیشتر خصوصا در زمینه جرم مؤثر ضربه، بررسی اصل ضربه-اندازه حرکت با در نظر گرفتن و محاسبه اندازه حرکت زاویه ای و نیز تحقیقات بیشتر با استفاده از رابطه کار- انرژی میشود.

کلید واژه ها: مروری، مهارت‌ها، ورزش‌های رزمی، کانگ فوتو ۲۱

مقدمه

هنگام تجزیه و تحلیل تمرینات و حرکات، درک و فهم این نکته مهم است که چگونه گروهها مختلف عضلانی برای انجام حرکات مختلف مفصل با هم همکاری می کنند. هنگام تجزیه و تحلیل یک مهارت، تفکیک و تقسیم کل حرکت به چند مرحله ضروری است. تعداد این مراحل بسته به نوع مهارت معمولاً بین ۳ تا ۵ مرحله خواهد بود. از نقطه نظر عملی و کاربردی تمام مهارتهای ورزشی دست کم دارای مراحل مقدماتی، حرکت و دنبال کردن یا ادامه حرکت خواهند بود. برخی از مهارتها با مرحله تنظیم وضعیت بدن شروع و با بازگشت به حالت اولیه به اتمام می رسند.

از شرایط کسب امتیاز در مهارتهای ضربه ای، برخورد قسمتی از بدن ورزش کار با جسم یا فردی دیگر می باشد، مانند اصابت ضربات پا و دست به بدن حریف در ورزشهای رزمی اما هر برخوردی در این رشته های ورزشی منجر به کسب امتیاز نمی شود، هر ضربه با توجه به قانونی که در آن رشته حاکم است و اجرای صحیح آن مهارت، قابلیت کسب امتیاز را خواهد داشت. (۱) همچنین به دلیل ماهیت برخوردی این ورزشها، بروز و شیوع آسیبهای سطحی و جدی در بین ورزشکاران آنها بالا می باشد و این نکته ضرورت بررسی ی برخوردهای این حوزه را از دیدگاه مکانیک ی مشخصتر میکند (۳) بنابراین شناسایی فاکتورهای مؤثر در این مهارتها، برای مربیان این رشته ها و متخصصان علوم ورزشی حائز اهمیت می باشد. در بین پارامترهای کلیدی مکانیکی مربوط به کسب امتیاز در رشته های برخ وردی، نیروی ضربه و مدت زمان برخورد مهم می باشند. در ورزشهای رزمی مثل تکواندو، «زمان اجرا» یک عامل اصلی برای مهاجم در کسب امتیاز در نظر گرفته شده است. بنابراین مهم است که حریف پس از اجرای یک حرکت، قادر به شروع اجرای یک تکنیک در یک موقعیت جدید باشد. متغیری که اجازه آنالیز تصحیح و تنظیم موقعیت، جهت هماهنگ کردن فعالیتهای مختلف را می دهد، زمان ضربه (Time Impact) می باشد. زمان ضربه یک فاکتور مهم برای هماهنگی میان دو ضربه یا بیشتر از دو ضربه است. لازمه کسب امتیاز در تکواندو، اصابت ضربات پر قدرت به نواحی خاصی که در قانون داوری تکواندو وجود دارد، می باشد. (۶)

در مطالعه حرکات انسانی برای متخصصان بیومکانیک انرژی مکانیکی مورد توجه است. تنها منبع تولید انرژی مکانیکی در بدن انسان عضالت هستند، درحالیکه بخش عمده جذب انرژی نیز

از طریق عضلات انجام می‌شود. به دلیل اصطکاک در مفاصل و خاصیت ارتجاعی بافتها، قسمت کوچکی از انرژی به حرارت تبدیل می‌شود و قسمتهای دیگر انرژی مکانیکی به طور پی در پی به داخل و خارج عضلات و از اندامی به اندام دیگر، جریان می‌یابد. هنگامیکه انرژی نهفته در عضلات به صورتهای دیگر انرژی مکانیکی تبدیل میشود، کار انجام میگردد که این موضوع به صورت اصل رابطه کار- انرژی نامیده در محاسبات گنجانده میشود. در ورزشهای برخوردی مانند ورزشهای رزمی ضربات از طریق انتقال انرژی مکانیکی بین اندامها به حریف وارد میشوند و بدین طریق بر روی حریف کار انجام شده و این باعث جابجایی حریف می‌گردد. بسیاری از محققان ورزشی در تلاش برای یافتن فاکتورهایی مانند کار و انرژی هستند که بر کارایی عملکرد ضربه تأثیرگذار باشد تا به وسیله آنها بتوان عملکرد را بهبود بخشید و از آسیبهای احتمالی جلوگیری نمود. و اما متخصصان دنیای ورزش هنوز به درک درستی از این فاکتورها خصوصاً در مهارتهای ضربه ای نرسیده اند و این موضوع یک موضوع چالش برانگیز برای محققان می‌باشد (۱۰).

روش پژوهش

در مطالعه حاضر، تحقیقات منتشر شده به زبان فارسی از سال ۱۳۸۰ تا سال ۱۳۹۵ و تحقیقات منتشر شده به زبان انگلیسی از سال ۱۹۹۷ میلادی تا سال ۲۰۱۷ در بانکهای اطلاعاتی Sciencedirect، Scholar Google، SCOPUS، PubMed، و SPORTDiscuss مورد جستجو قرار گرفت. جستجوی مقالات در ابتدا به شیوه های الکترونیکی و سپس به طریق دستی از میان مقالات چاپ شده در پایگاههای مذکور انجام شد. معیار جستجو این بود که در مورد ورزشهای رزمی باشند. مانند کاراته، تکوان دو، جودو، کانگ فو تو آ ۲۱ و ووشو، کیک بوکسینگ، در مورد مهارتهای ضربه ای باشند -در مورد دست کم یکی از متغیرهای زیر اطلاعاتی ارائه شده باشد: تجزیه و تحلیل حرکت بر اساس هر یک از متغیرهای سرعت، جرم، نیرو، زمان اجرا، کار و انرژی، ماهیت ورزشهای برخوردی، در نتیجه جستجو بر اساس استراتژی این تحقیق در مجموع ۵۵ مقاله یافته شد. بعد از خروج مقالات و با توجه به معیارهای ورود در نهایت مقالات مرتبط در زمینه تحقیق در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفتند.

یافته های پژوهش

مطالعه حاضر نشان داد که اغلب تجزیه و تحلیل مهارت‌های ضربه ای بر اساس اصل ضربه-اندازه حرکت و کار-انرژی در ورزش‌های رزمی به رشته های تکواندو، کاراته و کانگ فو اختصاص دارد.

بروشک و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهش‌های خود مقالاتی که متغیر مورد بررسی آنها بر اساس اصل ضربه-اندازه حرکت بوده است آورده اند. البته باید توجه کرد که در این مطالعات سهم اندازه حرکت زاویه ای و تغییرات آن در ضربه به بدن در مقابل تغییرات اندازه حرکت خطی ناچیز فرض شده است. با توجه به مطالعات انجام شده در بررسی مهارت‌های ضربه ای در ورزش‌های رزمی بر اساس اصل ضربه-اندازه حرکت در ایران انجام نشده است. (۱) همانطور که پژوهش بروشک و همکاران (۱۳۹۶) مشاهده می شود با استفاده از دوربین نیز می توان میزان نیروی ضربه پا یا دست رزمی کاران را به دست آورد به این طریق که با به دست آوردن سرعت خطی اندام از دوربین و تعیین جرم اندام با استفاده از جدول آنتروپومتری و قرار دادن اطلاعات فوق در رابطه ضربه -اندازه حرکت، اندازه ضربه به دست می آید. با اندازه ضربه بر مدت زمان برخورد که بر اساس نرخ نمونه برداری دوربین قابل تخمین است. نیروی ضربه محاسبه می شود. (۶)

در مطالعات انجام شده توسط رحیمی و همکاران (۲۰۰۹)، نیروی ضربه اندازه گیری شده پای تکواندوکار بر اساس رابطه ضربه - اندازه حرکت و با استفاده از دوربین (در مقایسه با صفحه نیرو کمتر گزارش شد. همچنین نیروی ضربه دست کاراته کاران در تحقیقات، متفاوت گزارش شد. همچنین نتایج به دست آمده از مقالات ایشان نشان داد که با استفاده از صفحه نیرو و اصل ضربه-اندازه حرکت میتوان سرعت خطی اندام را به دست آورد. به این طریق که اندازه ضربه دست یا پای رزمی کار از طریق صفحه نیرو اندازه گیری شده و با مشخص بودن جرم اندام از جرم بدن، سرعت خطی اندام با استفاده از معادله $V=m/ft$ به دست می آید. (۴)

با توجه به جستجوی محقق مقالات مربوط به تجزیه و تحلیل مهارت‌های ضربه ای در ورزش‌های رزمی بر اساس رابطه کار-انرژی بسیار محدود میباشد.

با توجه به نتایج تحقیقات بروشک و همکاران مشخص شد که جهت تعیین یک ضربه قوی و امتیازآور در ورزش‌های رزمی می توان از رابطه کار-انرژی کمک گرفت. در بررسی ضربه مشت

معکوس در شوتوکان کاراته، تکواندو و کانگ فو نشان دادند که بیشتری انرژی منتقل شده به هدف در سبک تکواندو اتفاق می افتد به عبارتی ضربه مشت معکوس در تکواندو قویتر از کاراته و کانگ فوتو می باشد (۵). در تحقیقی با استفاده از تحلیل سینماتیکی و سینتیک ضربه مشت یک تکواندوکار به سر، انرژی آسیب زننده در ضربه به صورت تفاضل انرژی مجموعه اندام دست قبل از ضربه و انرژی مجموعه دست و سر بعد از ضربه محاسبه شد و نتایج نشان داد که بیش از نیمی از انرژی مشت تبدیل به انرژی آسیب زننده می شود. (۳) همچنین در مطالعات انجام شده مشخص شد که با استفاده از روابط کار و انرژی میتوان روش اجرای تکنیک (سنتی یا مدرن) و هدف از اجرای آن را مشخص کرد. به عنوان مثال واسیک در سال ۲۰۱۵، در بررسی ضربه مشت تکواندوکاران به صورت مدرن و سنتی با استفاده از رابطه کار- انرژی بیان کرد که حداکثر سرعت، زمان، نیرو، انرژی و توان ضربه مشت آنها در دو گروه ب ه ترتیب $s/0.17$ ، $s/m\ 34/5$ ، $3200j \pm 2299$ ، 283 ، $w \pm 2598$ می باشد. از ضربه مشت به روش سنتی برای شکستن اجسام و به روش مدرن برای مبارزه استفاده می شود. (۹)

تحقیقات Mizuguchi (۲۰۱۲) نشان می دهد که برای سهولت در تجزیه و تحلیل این مهارتها از اصل ضربه- اندازه حرکت استفاده میشود. از این روش میتوان برای تعیین نیروهای درگیر در برخورد و تخمین میزان آسیب استفاده کرد. به عنوان مثال این روش ما را قادر به بررسی نیروهای اعمال شده توسط پا به سر در ورزشهای رزمی میکند (۱۰).

نتایج حاصل از مقاله بروشک و همکاران (۱۳۹۶) نشان داد که نیروی ضربه پا و دست در میان تکواندوکاران و کاراته کاها در تحقیقات مختلف، متفاوت می باشد. احتمال به دلیل تفاوتی که در هدف مورد برخورد در مطالعات وجود دارد، مقایسه نیروی ضربه در ورزشهای رزمی متفاوت به دست آمد. زیرا اندازه و الاستیسیته هدف مورد برخورد به دلیل تفاوتی که در ساختار مواد آنها در میزان جذب نیرو وجود دارد می توانند بر نتایج نیروی ضربه به دست آمده تأثیر متفاوتی داشته باشند از دیگر دلایل این تفاوتها میتوان به ابزار ضبط و اندازه گیری اشاره کرد به عنوان مثال در محاسبه سرعت دست قبل و بعد از برخورد به هدف با استفاده از دوربین ممکن است در مشاهده فریمها خطا به وجود آید. بنابراین اندازه گیری باید دارای روائی و پایایی باشند. داده های ویدیویی، شتاب سنج، فیلم پیزوالکتریک و تغییرات در فشارسنج، همه اندازه گیریهای

غیرمستقیم نیروی ضربه هستند، از اینرو استفاده از صفحه نیرو یک ابزار دقیق و بهتری برای جمع آوری داده های نیروی ضربه به نظر می‌رسد. (۱) با وجود تفاوت‌هایی که در روشهای جمع آوری داده ها وجود دارد، به طور کلی این موضوع آشکار است که اجرای ضربه پا به سر توسط ورزش کاران نخبه میتواند نیروی ضربه بزرگی را تولید کند که منجر به آسیبهای جدی به حریف شود.

نتیجه گیری

به طور کلی تحقیقات صورت گرفته در ورزش های رزمی بر اساس دو اصل ضربه - اندازه حرکت و کار - انرژی بیشتر انجام شده است که این موضوع حاکی از اهمیت و پرتعداد بودن رشته های رزمی نسبت به سایر ورزش ها می باشد. متغیر مهمی که در این تحقیقات مورد توجه قرار گرفت ، جرم مؤثر ضربه بود که تغییر صحیح این متغیر با توجه به ماهیت ورزش می تواند در موفقیت رزمی کاران تأثیر بسزایی داشته باشد. از دیگر نتایج مهم این تحقیق این است که می توان به تشخیص آسیب های وارد به سر و تعیین الگوی های مهارتی مناسب و با توجه به اهداف تمرین بر اساس اصل کار - انرژی پی برد. علاوه بر آن دانستن اطلاعاتی در خصوص شیب، شکل ، مساحت زیر نمودار و نقاط عطف آن ما را در شناخت بهتر ضربات اصابت شده به حریف و بررسی آسیب های ناشی از آن آگاه می کند. همچنین همان طور که گفته شد، با توجه به متفاوت بودن اجسام مورد برخورد در این مطالعه (مثل کیسه بوکس و توپ) جهت به دست آوردن متغیرهای مربوط به اصل ضربه - اندازه حرکت، نتایج نیز به دلیل تفاوت در خواص مکانیکی این جسام با یکدیگر متفاوت میباشند. همچنین به دلیل خطای محاسباتی در ابزار اندازه گیری مانند دوربین و به منظور بهینه سازی این نتایج، نیاز به روشی دقیقتر است که به شرایط واقعی ضربه نزدیکتر باشد.

نتایج مهم این تحقیق این است که می توان به تشخیص آسیب های وارد به سر و تعیین الگوی های مهارتی مناسب و با توجه به اهداف تمرین بر اساس اصل کار - انرژی پی برد.

منابع

۱. بروشک-ن، اسلامی-م، خشنودی-ح. مروری بر تجزیه و تحلیل مهارت‌های ضربه ای در ورزش‌های رزمی با استفاده از دو اصل فیزیکی ضربه- اندازه حرکت و کار- انرژی. مجله بیومکانیک ورزشی، دوره ۳، شماره ۳؛ ۱۳۹۶. ص ۸.
2. Nunome H., G.A., Shinkai H., Suito H., Tsujimoto N., and Ikegami Y. "Impact phase Kinematics of Side-foot and Instep Soccer Kick", Journal of Biomechanics, 2007;24(1):11-22
3. Boroushak N, Anbarian M. "A Comparison of Time to Peak Torque and Acceleration Time in Elite Karate Athletes", Journal of Paramedical Sciences and Rehabilitation, 2015;2(4):13-20.
4. Rahimi M, Halabchi F, GHasemi GH, Zolaktaf V. Prevalence of Karate Injuries in Professional Karate Ka in Isfahan", Annals of Military and Health Sciences Research, 2009;3(7):201-207.
5. Borooshak, N. Rashedi, H. Almasi, J. Ghodrati, M. "An Investigation of Sport Injuries Prevalence in Female Karate Athletes in Guilan “, Journal of Jahesh, 2013;18:61-69.
6. Boroushak N. and Anbarian M. "A Comparison of Hamstring/ Quadriceps Muscular Strength Ratio in Elite karate Athletes Before and After Muscular Fatigue", . International Journal of Applied Science in Physical Education, 2016;1:1-7.
7. Hong D.-A., C.T.K., Roberts E.M. "A Three-Dimensional, Six-Segment Chain Analysis of Forceful Overarm Throwing", Journal of Electromyography and Kinesiology, 2001;11(2):95112.
8. Marshall R, Elliott B. "Long-Axis Rotation: the Missing Link in Proximal-to-Distal Segmental Sequencing". Journal of sports sciences, 2000;18(4):247-254.
9. Wąsik J. and Nowak K. "Influence of Different Versions of the Straight Forward Punch on the obtained Force, Energy and Power - Measurements of Taekwon-Do ITF Athletes' Performance", . Archives of Budo Conference Proceedings Hma Congress, 2015;149-154.

10. Mizuguchi S. "Net Impulse and Net Impulse Characteristics in Vertical Jumping" Theses for Doctor of Philosophy, East Tennessee State University, 2012;8:304-309.