

مروری بر تجزیه و تحلیل مهارت‌های ضربه ای در ورزش های رزمی

اعظم رضایی پور

چکیده:

هدف: بررسی مقاله‌ی مروری تجزیه و تحلیل مهارت‌های ضربه‌ای در ورزش‌های رزمی نشان داد که بر اساس دو اصل (ضربه-اندازه‌ی حرکت، کار-انرژی) صورت می‌گیرد که در ادامه به توضیح آنها پرداخته شده است.

روش بررسی: برای انجام این مقاله‌ی مروری از مقالات معتبر استفاده شده است و سپس ۲۴ مقاله‌ی مرتبط که بر اساس معیارهای ورود و خروج انتخاب شدند مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند.

یافته‌ها: مشخص شد که جرم موثر همان جرم اندام درگیر در ضربه است که بررسی‌ها نشان داد جرم موثر ضربه‌ی دست در کونگ فو کاران بیشتر است و همچنین یکی از کاربردهای مهم آن شناسایی عملکرد اندام برتر و غیر برتر در رزمی کاران می‌باشد و استفاده‌ی مکرر از یک دست در حین اجرای ضربه باعث قوی‌تر شدن عضلات و هماهنگی آنها می‌شود.

نتیجه‌گیری: توجه کردن به جرم موثر باعث جلوگیری هنگام ضربه می‌شود و برای افزایش آن باید اول بدن شل باشد و سپس قبل از انجام ضربه باید انقباض عضلانی انجام شود.

وقتی ضربه‌ای به صورت مستقیم و افقی به هدف توسط رزمی کاران برخورد کند انرژی پتانسیل گرانشی تولید نمی‌کند بلکه تنها انرژی جنبشی تولید می‌شود و این انرژی در نتیجه‌ی مقدار کار انجام شده و همچنین جرم بدن موقع حرکت و سرعت بستگی دارد.

ورزش رزمی باید دارای اجرای منظم حرکات بدنی باشد که با جسم و روح سر و کار داشته باشد و هدف از اجرای آن آرامش روحی و روانی و استراحت فکری و مغزی و همچنین اعتماد به نفس باشد.

کلید واژگان: مهارت‌های ضربه‌ای، ورزش‌های رزمی، ضربه-اندازه حرکت، کار-انرژی، مروری
مقدمه:

از شرایط کسب امتیاز در مهارت‌های ضربه‌ای، برخورد قسمتی از بدن ورزش کار با جسم یا فردی دیگر می‌باشد، مانند اصابت ضربات پا و دست به بدن حریف در ورزش‌های رزمی (۱ و ۲). اما هر برخوردی در این رشته‌های ورزشی منجر به کسب امتیاز نمی‌شود، هر ضربه با توجه به

قانونی که در آن رشته حاکم است و اجرای صحیح آن مهارت، قابلیت کسب امتیاز را خواهد داشت. (۳) همچنین به دلیل ماهیت برخوردی این ورزش ها، بروز و شیوع آسیب های سطحی و جدی در بین ورزشکاران آنها بالا می باشد و این نکته ضرورت بررسی برخوردهای این حوزه را از دیدگاه مکانیکی مشخص تر میکند (۴ و ۵). بنابراین شناسایی فاکتورهای مؤثر در این مهارتها، برای مربیان این رشته ها و متخصصان علوم ورزشی حائز اهمیت می باشد. در ورزش های رزمی زمان اجراییک عامل اصلی در نظر گرفته شده است. (۶)

بنابراین عامل مهم دیگری که می تواند تعیین کننده میزان عملکرد بازیکنان باشد نیروی حاصل از ضربه است. (۷) برخی دیگر از محققین در تجزیه و تحلیل عملکرد ضرب ه در ورزش های رزمی، زمان اجرای پایین تر و اوج نیروی ضربه بالاتری را برای افراد خبره در مقایسه با افراد مبتدی یافتند (۸) که به عنوان یکی از مشخصات ضربه میتواند باعث آسیب دیدگی شود. در تجزیه و تحلیل مهارتهای ضربهای نشان داده شده است که بین سرعت، نیرو و دیگر پارامترها، همبستگی وجود دارد (۹). در ورزش های رزمی، اثر ضربه با حداکثر نیروی ضربه یا انتقال اندازه حرکت مرتبط است. شکستن اجسام مانند چوب در این ورزش ها ناشی از ترکیب سرعت و جرم دست یا پا می باشد که حاصل ضرب این دو متغیر معرف اندازه حرکت خطی می باشد. از آنجایی که در برخورد، تفاوت اندازه حرکت دو جسم بسیار مهمتر از اندازه حرکت هر کدام از آنها می باشد، در ورزش های برخوردی نیز تفاوت اندازه حرکت خطی بین بازیکن ضربه زننده و بازیکن دریافت کننده ی ضربه، یکی از فاکتورهای آسیب است و می تواند به عنوان یک مالک پیش بینی آسیب در تجزیه و تحلیل مهارتها در نظر گرفته شود (۱۰). تنها منبع تولید انرژی مکانیکی در بدن انسان عضلات هستند، در حالیکه 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 می شود و قسمتهای دیگر انرژی به طور پی در پی به داخل و خارج عضلات و از اندامی به اندام دیگر، جریان می یابد. 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 آسیب های احتمالی جلوگیری نمود (۱۱ و ۱۲). اما متخصصان دنیای ورزش هنوز به درک درستی از این فاکتورها خصوصا در مهارت های ضربه ای نرسیده اند و این موضوع یک موضوع چالش برانگیز برای محققان میباشد (۱۳). بنابراین با توجه به اهمیت این موضوع در میان محققان علوم ورزشی و

با توجه به اهمیت متغیرهایی که در این مطالعه به آن اشاره شد، تاکنون مطالعه‌هایی یافت نشده که به بررسی تمامی این فاکتورهای مهم در یک مطالعه بپردازد (۱۴).

استفاده از قانون دوم نیوتن، رابطه میان نیروهای وارده به جسم و شتاب حاصل از آن بررسی می‌گردد. دو دسته اصلی از مسائل وجود دارند که به بررسی و تحلیل اثرات جمع پذیری نیروهای غیرمتعادل بر جسم در طی حرکت می‌پردازند. این دو دسته شامل انتگرال گیری از نیروها نسبت به زمان و انتگرال گیری نسبت به جابجایی و دوران جسم می‌باشند. نتایج این انتگرال گیریها را میتوان بدون نیاز به داشتن شتاب ها، مستقیماً با معادلات حاکم بر حرکت بر جسم ترکیب نمود. اولین انتگرال گیری منجر به حصول قانون «ضربه- اندازه حرکت» شده و دومین انتگرال گیری، معادلات «کار و انرژی» را به دست میدهد (۱۵). بنابراین با توجه به اهمیت متغیرهای ذکر شده در مهارت های ضربه ای، هدف از انجام این مطالعه مروری بر تجزیه و تحلیل مهارت های ضربه ای در ورزش های رزمی با استفاده از دو اصل فیزیکی ضربه- اندازه حرکت و کار- انرژی می باشد.

روش کار:

جستجوی مقالات در ابتدا به شیوه ی الکترونیکی و سپس به طریق دستی از میان مقالات چاپ شده انجام شد و در این تحقیق، مشخص شد که انرژی و توان بکار برده شده برای هر ضربه، میتواند هدف از اجرای آن را مشخص کند و 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 میباشد.

بحث:

هدف از مطالعه حاضر، بررسی تجزیه و تحلیل مهارت ها در ورزش های رزمی بر اساس دو اصل فیزیکی کار- انرژی و ضربه- اندازه حرکت و همچنین ارائه یک جمع بندی مناسب بود.

یافته های این مطالعه نشان داد که در زمینه تجزیه و تحلیل مهارت ها در ورزش های رزمی بر اساس دو اصل ذکر شده .

اصل ضربه- اندازه حرکت خطی:

در تجزیه و تحلیل مهارت های برخوردی، میزان ضربه و سرعت ضربه نقش قابل توجهی را ایفا می کنند. بنابراین برای سهولت در تجزیه و تحلیل این مهارتها از اصل ضربه- اندازه حرکت استفاده می شود. از این روش می توان برای تعیین نیروهای درگیر در برخورد و تخمین میزان آسیب استفاده کرد (۱۶). نتایج حاصل از مقالات نشان داده که سرعت خطی به ترتیب از قسمت فوقانی اندام به قسمت تحتانی در حال افزایش است که این اصل مداخله اندام ها و جمع سرعت خطی که رابطه مستقیمی با سرعت زاویه ای مفاصل را دارد ، نشان میدهد. مریبان در اجرای ضربات پا به هنرجویان خود می گویند که به طور سریع زانو و ران خود را بالا بیاورند و با چرخش بر پای عقب ضربه پا را اجرا کنند که دلیل این توصیه افزایش دادن سرعت زاویه های مفاصل اندام تحتانی و در نتیجه افزایش سرعت خطی انتهایی اندام می باشد. با توجه به تحقیقات انجام شده در این مطالعه احتمالاً دامنه سرعت خطی در اجرای ضربات پا، بین ۱۳ تا ۱۶ متر بر ثانیه می باشد. که این منجر به وارد شدن نیروی ضربه های با شتاب بیش از 130 g به سر می شود. (۱۷) در تحقیقات بیان شده است که ضرباتی با شتاب 150 g به سر ممکن است سبب آسیب های قابل توجه مغزی شود. (۱۸)

جرم مؤثر: عبارت است از جرم اندام درگیر در ضربه، که یک شاخص تأثیرگذار در انتقال اندازه حرکت، طی ضربه می باشد که افزایش انقباض عضلانی و هم انقباضی حول یک مفصل می تواند سبب افزایش آن شود. نتایج تحقیقات نشان داد که جرم مؤثر ضربه دست کونگ فوکاران بیشتر از کاراته کارها می باشد که این می تواند به دلیل متفاوت بودن ماهیت این رشته ها با یکدیگر باشد. اگر آنها بخواهند جهت افزایش نیروی ضربه ی خود، از جرم مؤثر ضربه استفاده کنند افزایش این متغیر باعث آسیب های جدی به سر خواهد شد.

یکی از کاربردهای مهم جرم مؤثر، شناسایی عملکرد اندام برتر و غیر برتر رزمی کاران می باشد که نتایج مطالعات این تحقیق نشان داد که جرم مؤثر ضربه دست برتر رزمی کاران بیشتر از دست غیر برتر آنها می باشد. همچنین استفاده مکرر از یک دست در حین اجرای ضربه منجر به قوی تر شدن عضلات و هماهنگی بیشتر بین مفاصل آن اندام نسبت به اندام دیگر می

شود (۱۹). انقباض عضلانی و هماهنگی بیشتر بین اجزای یک اندام احتمالا می تواند از دلایل افزایش جرم مؤثر ضربه در اندام برتر نسبت به دیگر اندام شود. بنابراین توجه به جرم مؤثر هنگام ضربه و بکارگیری مناسب آن با توجه به ماهیت رشته ورزشی به منظور جلوگیری از آسیب ضروری می باشد. یک نکته قابل توجه درافزایش جرم مؤثر هنگام ضربه این است که ابتدا بدن شل می باشد و درست قبل از ضربه باید با انقباض عضلانی اندام را به صورت یک جسم سفت به سمت هدف پرتاب کرد. این روش نسبت به زمانی که اندام در کل ضربه در حال انقباض باشد نیروی ضربه بیشتری تولید می کند. (۲۰) در واقع آنها با شل کردن بدن سبب انتقال بهتر اندازه حرکت بین اندام ها شده و در لحظه قبل از ضربه با سفت کردن اندام ضربه زننده، اندازه حرکت توسط قسمت انتهایی آن به هدف منتقل می شود. (۲۱) به عنوان مثال: یک اصل بسیار مهم که در مهارت های ضربه ای وجود دارد و توجه کمی به آن شده است، توالی حرکتی از قسمت ابتدایی به قسمت انتهایی اندام است که سبب انتقال انرژی در اندام های حرکتی و در نهایت انتقال آن به حریف می شود. هنگام ضربه اگر کل اندام را سفت کنیم مانع از انتقال هماهنگ و سریع انرژی میان اندام ها می شود اما با رها کردن اندام، یک توالی حرکت با یک هماهنگی بهینه، انرژی را بین اندام ها منتقل و با سفت کردن اندام قبل از ضربه، باعث حرکت و انتقال شتاب اندام ضربه زننده به هدف می شود. (۲۲)

برای اینکه انرژی تولید گردد، مقدار مشخصی کار باید انجام شود یا به میزان انتقال انرژی کار انجام می شود. (۲۳) ارتباط این دو، اصل کار-انرژی نامیده می شود.

در بررسی تحقیقات انجام شده بر اساس اصل کار-انرژی ضربه مشت معکوس در تکواندوکاران قوی تر از کاراته کارها و کونگ فوکاران نشان داده شد. در تحلیل ضربه مشت معکوس باید گفت که این ضربه به صورت مستقیم و افقی به هدف یا حریف برخورد میکند به همین دلیل کار انجام شده توسط رزمی کاران انرژی پتانسیل گرانشی تولید نمی کند و در یک ضربه تنها انرژی جنبشی تولید می شود. که این انرژی جنبشی و در نتیجه مقدار کار انجام شده، به جرم بدن موقع حرکت و سرعت مشت لحظه تماس بستگی دارد. در گروه تکواندوکار احتمال سرعت مشت بالا لحظه تماس، سبب افزایش انرژی جنبشی منتقل شده به حریف می باشد یا

اینکه علاوه بر این فاکتور تکواندوکارها توانسته اند هنگام ضربه از جرم مؤثر ضربه جهت انتقال انرژی کمک بگیرند.

باید توجه داشت ضربه مشت قوی تر به معنای رساندن آسیب بیشتر به حریف نیست، زیرا این اثرات توسط انرژی جنبشی مشت تولید شده است نه توان آن. بنابراین برای درک بهتر این مفاهیم نیاز به مطالعات بیشتری می باشد. (۲۳) در تحقیق حاضر نشان داده شد که برای شکستن اجسام، سرعت، نیرو و انرژی ضربه در بیشترین مقدار خود اعمال می شود اما در یک مبارزه هدف رساندن ضربه در کوتاه ترین فاصله زمانی است. از آنجایی که بیشترین توان با ۳۰ درصد نیرو و سرعت تولید میشود. (۲۴)

به طور کلی میتوان نتیجه گرفت که رزمی کاران با توجه به اهداف ضربه می توانند متغیرهای سینماتیک و سینتیک ضربه را تغییر دهند یعنی برای انجام ضربه ها نیاز به توان بیشتر و زمان کمتری 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 میتوان به تشخیص آسیب های وارد به سر و تعیین الگوهای مهارتی مناسب و با توجه به اهداف تمرین بر اساس اصل کار، انرژی پی برد.

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 دقیق تر و مفیدتری در اختیار مربیان و ورزشکاران قرار میدهد.

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 زاوی های و نیز تحقیقات بیشتر با استفاده از رابطه کار- انرژی میشود.

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

منابع

- 1- Pedzich W ., M.A ., and Urbanik C. "The Comparison of the Dynamics of Selected Leg Stroke in Taekwondo WTF ", Act of Bioengineering and Biomechanics, 2006
- 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
- 3- Boroushak N, Anbarian M . " A Comparison of Time to Peak Torque and Acceleration Time in Elite Karate Athletes ", Journa of Paramedica Sciences and Rehabilitation, 2015
- 4- himi. M , Halabchi F , GHasem GH , Zolaktaf V. Prevalenc of Karate Injuries in Professional Karate Ka in Isfahan", Annals of Military and Health Sciences Research, 2009
- 5-Borooshak. .N. Rashedi,. H. Almas,. J. Ghodrati,. M ." In Anvestigation of Sport Injuries Prevalence in Female Karate Athletes in Guilan ", Journal of Jahesh, 2013
- 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
- 7- Estevan I, Falco C, Molina-Garcia J, Castillo I. " Impac Force and Time Analysis Influenced Execution by Execution Distance in a Roundhouse Kick to the Head in Taekwondo", Journal of Strength and Conditioning Research, 2011
- 8- Pinto Neto o. , S.J.H. , Miranda Marzullo A.C. , Bolander R. "The Effect of Hand Dominance on Martial Arts", . Human Movemen Science, 2012
- 9- Dworak L.B. , Maczynski J. "Characteristics of Kinematics And Kinetics of Strokes In Karate – Biomechanica Approach ", Internationa Symposium on Biomechanics in Sport, Beijing, China, 2005
- 10- Hendricks S. , K.D. , Lambert M. "Momentum and Kinetic Energy before the Tackle in Rugby Union ". Journa of Sports Science and Medicine, 2014
- 11- Hong A.-D., C.T.K. , Roberts E.M. "A Three-Dimensiona, Six-Segment Chain Analysis of Forceful Overarm Throwing ". Journa of Electromyography and Kinesiology, 2001

- 12- 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.
- 13- Zatsiorsky V.M. *Kinetics of Human Motion*. Human Kinetics. Champaign, IL USA. , 2002
- 14- Pearson J.N. *Kinematics and Kinetics of the Taekwon-Do Turning Kick*, Unpublished doctoral dissertation. University of Otago, Dunedin. , 1997
- 15- Meriavitch L, *Methods of Analytical Dynamics*, New York, 2010
- 16- Mizuguchi S. *Net Impulse and Net Impulse Characteristics in Vertical Jumping* Theses for Doctor of Philosophy, East Tennessee State University, 2012
- 17- Fife G.P. *Biomechanics of head injury in Olympic taekwondo and boxing* *Biol. Sport*, 2013
- 18- Schmitt K-U, a ., e. *Trauma Biomechanics*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014
- 19- Quinzi F, Sbriccoli P. Alderson J, Di Mario A , Intra – limb coordination in karate kicking: Effect of impacting or not impacting a target, *Human Movement Science*, 2013
- 20- Seth Lenetsky R.J.N. , M.B. , Nige K. Harris. “Is Effective Mass in Combat Sports Punching Above its Weight?”. *Human Movement Science*, 2015
- 21- Eslam M, Damavandi M. “*Fundamentals of Biomechanics and Motion Analysis*” , 1st ed, Tehran. Research Institute for Physical Education and Sport , Sciences , 2012
- 22- Naito k., T.H. and Maruyama T. *Mechanical Work Efficiency and Energy Redistribution Mechanisms in Baseball* ,. *Sports Technology*, 2011
- 23- Meriam, L., Kraige, L.G. *Engineering Mechanics Dynamics*. 2007
- 24- Hamill J, K.M. “*Biomechanical basis of human movement*”. Williams & Wilkins, 2009.