Archive of SID

JSB مجله بیومکانیک ورزشی، اسفند ۱۳۹۳، دوره ۱، شماره ۲، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۹ مقاله اصیل

تجزیه و تحلیل کینماتیک مفاصل اندام فوقانی هنگام اجرای مهارت ضربه مشت مستقیم با سه روش مختلف تمرینی در دو گروه آماتور و نخبه

مرتضی مددی شاد[1]،
نادر فرهپور[1و2]*

۱. گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.
۲. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، همدان، ایران.

* نویسنده مسئول: گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.
تلفن: ۰۹۱۸۱۱۱۳۸۱۶
Email: naderfarahpour1@gmail.com

چکیده

دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۵ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۱۵

هدف: هدف از این مطالعه مقایسه کینماتیک اندام فوقانی بوکسورها هنگام انجام ضربه مشت مستقیم با استفاده از سه روش بود: سایه‌زدن، ضربه مشت در برابر کیسه بوکس و ضربه مشت در برابر گارد حریف. تأثیر عامل سطح مهارت بر عملکرد کینماتیکی، به‌وسیله انجام آزمایشات این مطالعه بر روی دو گروه آماتور و نخبه مورد ارزیابی قرار گرفت.

روش‌ها: آزمایش‌های این مطالعه بر روی بازوی غالب و بدون آسیب‌دیدگی، ۱۰ بوکسور نخبه و ۱۰ بوکسور آماتور انجام گرفت. از هر آزمودنی خواسته شد تا ٦ ضربه مشت مستقیم با استفاده از روش سایه‌زدن (ضربه در برابر حریف مجازی)، ٦ ضربه در برابر کیسه بوکس و ٦ ضربه در برابر گارد حریف را با تمام توان خود اجرا کند، در حالی که همزمان متغیرهای کینماتیکی بازو و ساعد آزمودنی‌ها به‌وسیله‌ی بهره‌گیری از ٤ دوربین vicon با فرکانس ۲۰۰ Hz ثبت گردید. تاثیر عامل سه روش مشت‌زنی بر متغیرهای کینماتیکی اندام فوقانی از طریق آنالیز واریانس ویژه داده‌های تکراری (Repeated Measure ANOVA) و تاثیر سطح مهارت با استفاده از آزمون تحلیل واریانس طرح چند متغیره (Multivariate ANOVA) مورد ارزیابی قرار گرفت ($p\leq ۰/۰۵$).

یافته‌ها: اثر عامل روش مشت‌زنی معنادار است ($p=۰/۰۰۰$). ضربه مشت در برابر گارد حریف و سایه‌زدن به ترتیب موجب ایجاد بیشترین و کمترین سرعت زاویه‌ای در بازو و ساعد دست ضربه‌زننده می‌گردند. اثر عامل گروه معنادار است ($p=۰/۰۰۰$). بدین ترتیب که بوکسورهای نخبه به طور معناداری مقادیر سرعت زاویه‌ای بالاتری نسبت به گروه آماتور هنگام انجام ضربه مشت مستقیم داشتند.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد هنگامی که هدف واقعی و مشخصی برای انجام ضربه مشت وجود ندارد، همانند اجرا به روش سایه‌زدن، بوکسورهای آماتور دچار نوعی سردرگمی شده و مقادیر سرعت و در نتیجه تکانه کمتری در ضربه مشت خود ایجاد می‌کنند. نتایج بر گرفته از این تحقیق نشان از وجود یک استراتژی وابسته به سطح مهارت جهت انجام شیوه‌های مختلف مشت‌زنی داشت. به طوری که، در اندام فوقانی هنگام ضربه مشت بین دو عامل سطح مهارت و نوع تکنیک اجرا شده تأثیر متقابل وجود داشت.

کلید واژگان: سایه‌زدن، ضربه به کیسه بوکس، ضربه مشت مستقیم، کینماتیک.

مقدمه

در ورزش بوکس دامنه حرکتی، سرعت حرکت مفاصل اندام فوقانی، دقت و عکس‌العمل مناسب از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. تقویت این قابلیت‌های فیزیکی برای ورزشکاران این رشته از دغدغه‌های اصلی مربیان است. تحلیل کینماتیکی مفاصل اندام فوقانی در اجرای مهارت‌های مشت‌زنی می‌تواند به عنوان یک بازخورد، مربی و ورزشکار را از پیشرفت و اثر تمرین آگاه سازد. در ورزش بوکس ضربه‌های مشت شامل: ضربه مشت مستقیم (Punch)، ضربه هوک (Hook) و ضربه آپرکات (Uppercut) می‌باشند. ضربه مشت مستقیم (پانچ) یکی از مهم‌ترین تکنیک‌های مشت‌زنی است. این تکنیک از حرکات فلکشن بازو، چرخش داخلی بازو، اکستنشن آرنج و پرونیشن ساعد شکل می‌گیرد که با توجه به نقطه هدف و فاصله آن، سرعت و قدرت مورد نظر و هماهنگی بین سایر اندام‌ها مثل تنه

www.SID.ir

Archive of SID

و اندام تحتانی تنظیم می‌گردد (۱). به دلیل اینکه کل سیستم اسکلتی بدن مانند یک زنجیره متصل عمل می‌نماید، در ضربات مشت‌زنی نیز عملکرد مفاصل اندام‌های تحتانی و ستون فقرات نیز در مکانیک ضربات مشت تعیین‌کننده است (۲). در تمرینات رایج بوکس معمولاً از سه روش سایه‌زدن، ضربه به کیسه بوکس و مشت‌زنی با یک حریف استفاده می‌شود. روش سایه‌زدن بدون نیاز به ابزار قابل اجراست. به‌علاوه در این روش ورزشکار از آرامش ذهنی نسبتاً بیشتری برخوردار است و می‌تواند تکنیک صحیح را در ذهن خود مرور کند. هر چند که این روش برای افراد حرفه‌ای نیز امکان تمرین تاکتیک‌های مبارزه را فراهم می‌آورد. در تمرین با کیسه بوکس به دلیل امکان اجرای ضربات سنگین، ضمن ایجاد سازگاری مکانیکی در مفاصل و اندام‌ها قدرت عضلانی نیز افزایش می‌یابد (۳). در تمرین با حریف نیز علاوه‌بر تمرین الگوی مهارت، به دلیل مشابهت شرایط تمرینی با مسابقات مشت‌زنی، عوامل سرعت، قدرت تصمیم‌گیری و چالاکی فرد افزایش می‌یابد و به تدریج ورزشکار با شرایط مسابقه آشنا می‌شود. در اجرای مهارت مشت‌زنی در افراد حرفه‌ای هماهنگی بالایی بین عضلات موافق و مخالف در هر دو مفصل شانه و آرنج وجود دارد (۱). ویژگی‌های کینماتیکی، زمان‌بندی فعالیت عضلات و سرعت هدایت تکانه عصبی در کاراته‌کاران نخبه از افراد مبتدی متفاوت است (٤). سرعت انقباض و هدایت عصبی با تمرین و تجربه افزایش می‌یابد (٤). قدرت مشت همبستگی بالایی با میزان وزن بدن ورزشکاران دارد (۵). بدیهی است به دلیل وجود استرس در شرایط مسابقه و نیز عملکرد حریف، نیروی ضربه مشت کمتر از شرایط آزمایشگاهی است (٦). استفاده از دستکش نیز در مقادیر کینماتیکی مفاصل اندام فوقانی و قدرت مشت مؤثر است (۷).

در مهارت مشت‌زنی، میزان قدرت ضربه مشت با توجه به نوع هدف متفاوت است (۷) و از طرفی ارتباط معناداری بین میزان قدرت مشت با عوامل پایداری و تعادل بدن وجود دارد (۲). باتوجه به این که مقدار ضربه از حاصل‌ضرب جرم در سرعت به‌دست می‌آید، افزایش سرعت عامل مهمی در افزایش ضربه محسوب می‌شود (۷). بنابراین ارزیابی سرعت حرکت اندام فوقانی در تکنیک‌های مختلف مشت‌زنی می‌تواند به‌عنوان شاخصی برای تخمین ضربه مشت به حساب آید. از طرفی ارزیابی مقادیر کینماتیکی بازخوردهای سودمندی در زمینه اجرای تکنیک برای مربی و ورزشکار فراهم می‌سازد. هدف از اجرای این تحقیق عبارت بود از ارزیابی مقادیر سرعت زاویه‌ای مفاصل اندام فوقانی هنگام اجرای مهارت ضربه مشت مستقیم در سه شرایط مختلف تمرینی سایه‌زدن، ضربه به کیسه و ضربه به گارد حریف در بوکسورهای نخبه و آماتور.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی است. تعداد ۱۰ نفر بوکسور با کمتر از یک سال سابقه‌ی ورزش به عنوان گروه آماتور و ۱۰ بوکسور دارای عناوین ملی و بین‌المللی به عنوان گروه نخبه انتخاب شدند. همه آزمودنی‌ها در دامنه سنی ١٦ تا ۲۷ سال بودند. داشتن تمرین مدام در سه ماه گذشته و عدم وجود سابقه درد و آسیب‌دیدگی از جمله شرایط پذیرش افراد بودند. شرایط حذف آزمودنی‌ها عبارت بودند از داشتن سابقه جراحی، ناهنجاری‌های آناتومیکی، مصرف داروهای درمانی یا تقویتی و داشتن فعالیت خسته‌کننده طی یک هفته منتهی به آزمایش. مشخصات قد، جرم، سن و شاخص توده‌ی بدن آزمودنی‌ها برای گروه‌های مختلف در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول ۱
ویژگی‌های آزمودنی‌ها در دو گروه مورد آزمایش

متغیر	گروه آماتور	گروه نخبه
سن (سال)	۲۰±۴	۲۴±۳
قد (سانتی‌متر)	۱۷۳±۸	۱۷۷±۵
جرم (کیلوگرم)	۸۱±۱۳	۷۸±۲۴
شاخص توده بدن	۲۷±۴	۲۴±۷
سابقه تمرین (ماه)	۵±۴	۲۸±۷

به منظور اندازه‌گیری و ثبت متغیرهای کینماتیکی از دستگاه تحلیل حرکتی vicon با چهار دوربین سری MX T-series camera با فرکانس ۲۰۰ Hz استفاده شد. دوربین‌ها در فاصله ۵ متری و در سمت راست آزمودنی چیده شدند. فضای کالیبراسیون برای دوربین‌ها یک مکعب با ابعاد ۳ مترطول، ۲ متر ارتفاع و ۱/۵ متر عرض تعریف شد. از طریق حرکت مکرر وند پنج مارکری T شکل این فضا کالیبره شد. اندام‌های تنه، بازو، ساعد و مچ با استفاده از چهارده عدد مارکر (Marker) کروی با قطر١٤ میلی‌متر مطابق مدل مارکرگذاری اندام فوقانی سمت راست (Upper Limb Right) که از قبل در برنامه نرم‌افزار Nexus 1.6.1 تعریف شده بود، مشخص گردید (شکل ۱).

www.SID.ir

Archive of SID

قبل از اجرای آزمایش‌های اصلی حدود ۵ دقیقه برنامه گرم‌کردن آزاد برای آزمودنی در نظر گرفته شد. سپس هر آزمودنی سه روش مشت‌زدن شامل سایه‌زدن و ضربه به کیسه بوکس و ضربه به گارد حریف را در محل کالیبره شده، اجرا می‌کرد (شکل ۲). هر روش ٦ بار تکرار شد. فاصله استراحت بین هر تکرار ۱۰ ثانیه و بین هر روش ۲ دقیقه بود. از آزمودنی‌ها خواسته شد تا تمامی ضربات را با حداکثر سرعت و توان خود اجرا کنند. پس از پردازش داده‌ها سه تکرار از هر روش که کیفیت سیگنال آن‌ها مطلوب‌تر بود، برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده شدند. از لحظه‌ای که آزمودنی دست خود را بالا می‌آورد و آرنج‌ها را خم می‌کرد و گارد بوکس می‌گرفت تا پایان ضربه که آرنج صاف می‌شد، به عنوان فاز حرکتی در نظر گرفته شد.

شکل ۱. مدل مارکرگذاری اندام فوقانی سمت راست: بازو، ساعد و مچ دست- جناغ و ترقوه- مهره‌های C7 و T10

شکل ۲. انجام ضربه مشت مستقیم با استفاده از شرایط سایه‌زنی، ضربه به کیسه بوکس و ضربه به گارد حریف

متغیرهـــای کینماتیکی در این محدوده با اســـتفاده از فیلتر پایین‌گذر (Low Pass Filter) Hz 10، fourth-order zero-lag but-terworth filter مـــورد پردازش قرار گرفـــت (۱). از آزمون Sha-piro-wilk برای بررســـی نرمال بودن توزیع داده‌ها اســـتفاده گردید. این تحلیل نشـــان داد که توزیع داده‌ها نرمال اســـت. با استفاده از آنالیز واریانس ویژه داده‌های تکراری (Repeated Measure ANOVA) ســـرعت ضربه مشت با سه عامل درون‌گروهی به ترتیب الف) عامل صفحه حرکت (با سه سطح ســـاجیتال، فرونتال و هوریزنتال) و ب) عامـــل مفصل (با دو ســـطح مفصل آرنج و مفصل بـــازو) و ج) عامل روش مشت‌زنی (دارای سه سطح سایه‌زنی، ضربه به کیسه و ضربه به حریف) مورد بررســـی قرار گرفت. برای بررسی اختلاف بین‌گروهی (آماتـــور و نخبه) در متغیرهـــای کینماتیکی از آزمون تحلیل واریانس طرح چندمتغیره (Multivariate ANOVA) اســـتفاده گردید. سطح معناداری همه مقایســـه‌ها ($p\leq$۰/۰۵) در نظر گرفته شد. این تجزیه و تحلیل‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

نتایج

نتایج نشان داد که عامل صفحه حرکت اثر معناداری در سرعت حرکت مفصل آرنج داشت. سرعت اکستنشن آرنج (۲۱/٦±۱۱٦۳/۰ Degree Per Second) از سرعت پرونیشن ساعد (٦۷/۷±۷۸۹/۳ Degree Per Second) حدود ۱/٤۷ برابر بیشتر بود (F=۳۰/۳؛ p=۰/۰۰۰).

www.SID.ir

Archive of SID

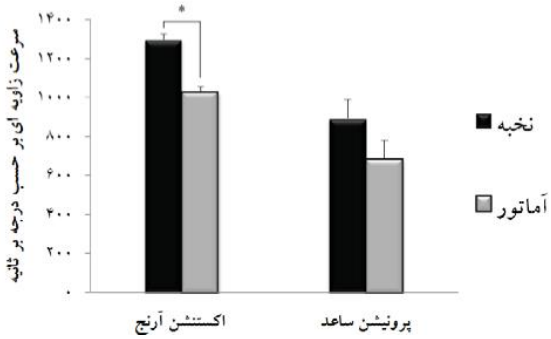
اثر عامل صفحه حرکت (اکستنشن آرنج و پرونیشن ساعد) با عامل گروه تأثیر متقابل معناداری نداشت (p=۰/۶۵؛ F=۰/۲۰).

مقایسه مقادیر سرعت زاویه‌ای در دو حرکت اکستنشن آرنج و پرونیشن ساعد در دو گروه در نمودار شماره یک نشان داده شده است. در گروه‌های آماتور و نخبه سرعت اکستنشن آرنج از پرونیشن ساعد به ترتیب حدود ۱/۵ و ۱/۴۵ برابر بزرگتر بود.

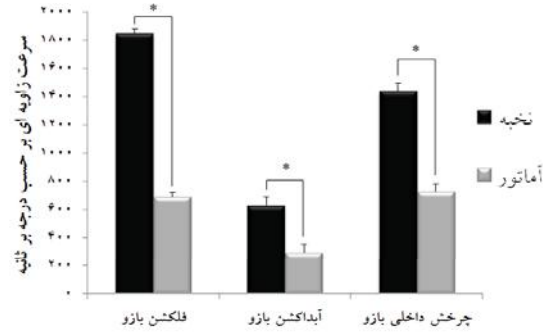
اثر عامل روش مشت‌زنی (سایه‌زدن، کیسه‌زدن و ضربه به حریف) در سرعت حرکت مفصل آرنج معنادار نبود (p=۰/۳۰؛ F=۱/۲۷). میانگین کلی سرعت حرکت در سایه‌زدن، ضربه به کیسه و ضربه به حریف به ترتیب ۹۳۲/۵±۴۸/۵، ۱۰۰۹/۵±۳۳/۹ و ۹۸۶/۵±۶۶/۶ درجه/ ثانیه بود. تعامل بین عامل روش مشت‌زنی و عامل گروه در مفصل آرنج معنادار بود (p=۰/۰۱؛ F=۵/۵). بدین معنی که دو گروه آماتور و نخبه تفاوت معناداری در سرعت حرکت ساعد هنگام اجرای ضربه مشت دارند. شکل شماره ٤ سرعت حرکت پرونیشن ساعد و اکستنشن آرنج در دو گروه نخبه و آماتور برای هریک از روش‌های مشت‌زنی را نشان می‌دهد.

در مفصل شانه عامل نوع حرکت اثر معناداری در سرعت حرکت داشت (p=۰/۰۰۰؛ F=۲٤۲/۵). در مجموع بدون توجه به اثر عامل بین‌گروهی، فلکشن بازو (۱۲٦۷/٤±۲۰/٦ Degree Per Second) بیشترین سرعت و چرخش داخلی بازو (۱۰۸۳/۰±۳۹/۰ Degree Per Second) در مرحله دوم و آبداکشن بازو (٤٦۳/٤±٤۲/۲ De-gree Per Second) کمترین سرعت را هنگام اجرای ضربه مشت مستقیم داشت. تفاوت این سه حرکت در در مقایسه با یکدیگر معنادار بود (p>۰/۰۵).

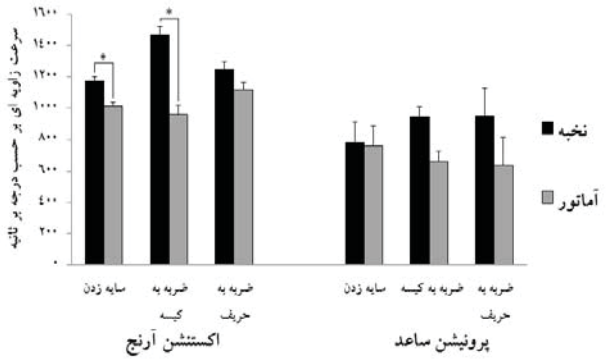
بین عامل نوع حرکت و عامل بین‌گروهی تاثیر متقابل معناداری وجود داشت (p=۰/۰۰۰). مقادیر سرعت زاویه‌ای بازو در حرکات مختلف مفصل شانه برای دو گروه آماتور و نخبه در شکل شماره ۵ آورده شده است.



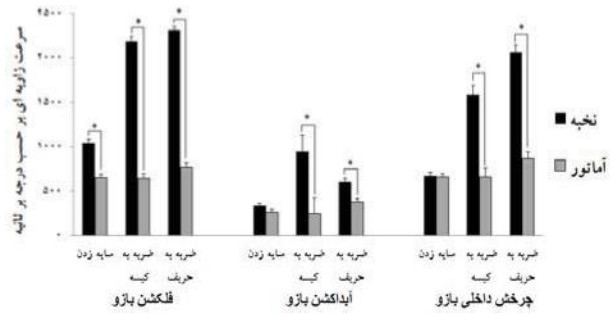
شکل۳. مقایسه مقادیر بیشینه سرعت زاویه‌ای در دو حرکت اکستنشن آرنج و پرونیشن ساعد در دو گروه آماتور و نخبه



شکل ۵. مقایسه مقادیر بیشینه سرعت زاویه‌ای در حرکات مختلف مفصل شانه در دو گروه آماتور و نخبه



شکل ۴. مقایسه مقادیر بیشینه سرعت زاویه‌ای در دو حرکت اکستنشن آرنج و پرونیشن ساعد هنگام اجرای روش‌های مختلف مشت‌زنی در دو گروه آماتور و نخبه



شکل ۶. مقایسه مقادیر بیشینه سرعت زاویه‌ای در حرکات فلکشن، آبداکشن و چرخش داخلی بازو هنگام اجرای روش‌های مختلف مشت‌زنی در دو گروه آماتور و نخبه

www.SID.ir

Archive of SID

اثر عامل روش مشت‌زنی در مفصل شانه معنادار بود (p=۰/۰۰۰؛ F=۲۵۳/۸). سرعت حرکت بازو در سایه‌زدن (۱۴/۲±۶۰۳/۸ De-gree Per Second) با سرعت در ضربه به کیسه (۵۵/۴±۱۰۴۴/۴ Degree Per Second) و ضربه به حریف اختلاف (۱۹/۴±۱۱۶۵/۵ Degree Per Second) اختلاف معناداری داشت (p<۰/۰۵). اما بین سرعت حرکت بازو در ضربه به کیسه و ضربه به حریف اختلاف معناداری مشاهده نشد (p=۰/۰۶).

تعامل بین عامل روش مشت‌زنی و عامل گروه در مفصل شانه معنادار بود (p=۰/۰۰۰؛ F=۱۳۰/۷). بدین معنی که الگوی سرعت حرکت در هریک از این روش‌های مشت‌زنی در دو گروه یکسان نبود. شکل شماره ٦ سرعت حرکت بازو در دو گروه نخبه و آماتور برای هریک از روش‌های مشت‌زنی را نشان می‌دهد.

هنگام اجرای روش سایه‌زدن، سرعت زاویه‌ای فلکشن بازو بین دو گروه آماتور و نخبه متفاوت بود (p=۰/۰۰۰؛ F=۵۸/٦). هنگام ضربه به کیسه و ضربه به حریف سرعت حرکت در فلکشن، آبداکشن و چرخش داخلی بین دو گروه متفاوت بود (p<۰/۰۵).

در مفصل آرنج هنگام سایه‌زدن سرعت اکستنشن آرنج بین دو گروه متفاوت بود (p=۰/۰۰۰؛ F=۵۸/٦). هنگام ضربه به کیسه بوکس در حرکت اکستنشن آرنج (p=۰/۰۰۰؛ F=٤۱/٦) و پرونیشن ساعد (p=۰/۰۵؛ F=۱۰/٤) دو گروه آماتور و نخبه مقادیر سرعت زاویه‌ای متفاوتی را داشتند. اما در ضربه به حریف هیچ یک از متغیرها بین دو گروه معنادار نبود (p>۰/۰۵).

بحث

هدف از این مطالعه، ارزیابی سرعت حرکت مفاصل اندام فوقانی در ضربه مشت مستقیم با روش‌های سایه‌زدن، ضربه به کیسه و ضربه به حریف در دو گروه آماتور و نخبه بود. نتایج این مطالعه نشان داد که در مجموع سرعت حرکت مفاصل هنگام ضربه مشت به روش سایه‌زنی، ضربه به کیسه و ضربه به حریف متفاوت بودند. سرعت زاویه‌ای مفاصل اندام فوقانی هنگام ضربه به حریف بیشترین مقدار و در تکنیک سایه‌زدن کمترین مقدار را داشت.

نتایج مطالعه حاضر با نتایج Quinzi و همکاران که نشان دادند هنگام سایه‌زدن در ضربه چرخشی (Roundhouse Kick) در ورزش کاراته، ساق و ران ضربه‌زننده نیروی کمتری نسبت به هنگام ضربه به کیسه (Padded Target) تولید می‌کند (٤) همسو است. زیرا سرعت حرکت همبستگی مستقیم و مثبتی با نیرو دارد. کم بودن سرعت و در نتیجه کاهش ضربه (Impulse) تولیدی، هنگام اجرای تکنیک سایه‌زدن می‌تواند به عنوان یک مزیت مهم در تمرینات ورزشکاران مبتدی و همچنین آسیب دیده باشد. در واقع هنگام ضربه‌زدن به یک مانع خارجی از قبیل بدن حریف یا کیسه بوکس سرعت اندام ضربه‌زننده در اثر اصابت به مانع گرفته می‌شود و در نتیجه مشکل قفل شدن مفصل و یا آسیب در آن رخ نمی‌دهد. اما وقتی که فرد سایه می‌زند به ناچار سیستم عصبی- عضلانی به طور خورکار سرعت حرکت را باید قبل از رسیدن به انتهای دامنه حرکتی به نوعی کنترل کند که ضربه به سطوح مفصلی منتقل نشود. در واقع این ترمز زدن توسط عضلات آنتاگونیست یک مکانیزم دفاعی برای سیستم عصبی و عضلانی محسوب می‌شود. توصیه شده است که برای توانبخشی ورزشکاران آسیب‌دیده، تمریناتی با الگوی حرکتی مشابه با مهارت ورزشی مورد نیاز ورزشکار در نظر گرفته شود (۸-۱۰). به‌طوری که ورزشکار آسیب‌دیده در دوره توانبخشی مهارت خود را نیز با شدت کم باید مرور کند. از این‌رو تکنیک سایه‌زدن روش مناسبی است. همچنین با توجه به پایین بودن ریسک آسیب در روش سایه‌زدن این نوع تمرین برای افراد مبتدی سودمند است. با این وجود، در بسیاری از ورزش‌های رزمی و در سطح قهرمانی ورزشکارن تمایل به ایجاد حداکثر مقادیر سرعت و ضربه برای کسب امتیاز بیشتر و غلبه بر حریف دارند (۷, ۱۱). که این هدف در تمرینات ضربه به کیسه بوکس قابل دسترسی است. همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرین با حریف به دلیل ایجاد مقادیر بیشینه‌ی سرعت در اندام دست ضربه‌زننده، می‌تواند برای این دسته از ورزشکاران بسیار مفید باشد. البته تمرین با حریف برای افراد مبتدی و یا آسیب دیده به دلیل خطر آسیب و یا تشدید آن باید با احتیاط فراوان انجام شود.

اطلاعات بدست آمده از این مطالعه بیان‌کننده این مسئله است که هنگام اجرای حرکات ورزشی در دو شرایط واقعی (ضربه به حریف) و مجازی (سایه‌زدن)، سیستم عصبی انسان (CNS) دستور فرامین حرکتی را با شدت و تواتر مختلفی به اندام‌های حرکت‌دهنده ارسال می‌کند، که این امر منجر به پیدایش تفاوت‌های کینماتیکی در اندام‌ها می‌شود. ممکن است که سیستم عصبی ورزشکار با تشخیص شرایط مجازی در هنگام اجرای تکنیک سایه‌زنی و با در نظر گرفتن این که شدت فعالیت کمتر در عضلات در شرایط مجازی موجب حفظ

www.SID.ir

Archive of SID

انرژی و افزایش کارآمدی می‌شود اینگونه تصمیم‌گیری کند. از سوی دیگر به نظر می‌رسد در شرایط ضربه به گارد حریف سیستم عصبی فرد از شرایط موجود کاملاً آگاه است.

پژوهش حاضر نشان داد هنگام ضربه مشت، سرعت زاویه‌ای حرکت فلکشن بازو بیشتر از سرعت آبداکشن بازو بود. این الگو با تحلیل حرکت‌شناسی تکنیک مشت‌زنی کاملاً منطبق است. VencesBrito و همکاران نشان دادند که ضربه مشت مستقیم متشکل از حرکات فلکشن بازو، چرخش داخلی بازو، باز شدن ساعد و پرونیشن ساعد می‌باشد (۱). بنابراین کمتر بودن سرعت آبداکشن بازو در مقایسه با فلکشن بازو کاملاً منطقی است. Illyés و همکارن با بررسی الکترومیوگرافی عضلات هنگام ضربه مشت مستقیم نشان دادند عضله دلتوئید قدامی بیشترین شدت فعالیت را در بین عضلات کمربند شانه‌ای و مفصل شانه دارد (۳). از سوی دیگر در مطالعه حاضر مشخص گردید بازو هنگام ضربه مشت مستقیم با سرعت زاویه‌ای بسیار بالایی عمل خم‌شدن را انجام می‌دهد. از این رو به نظر می‌رسد، میزان بالای شدت فعالیت عضله دلتوئید قدامی در مطالعه یادشده با میزان بالای سرعت زاویه‌ای در عمل خم شدن بازو در مطالعه حاضر به‌هم مرتبط است.

در نتایج حاصل از پژوهش حاضر، اختلاف در مقادیر کینماتیکی اندام فوقانی بین دو گروه آماتور و نخبه هنگام اجرای ضربه مشت مستقیم معنادار بود. نشان داده شده است که برای انجام یک کار برابر گروه نخبه و آموزش دیده فعالیت و نیروی عضلانی کمتری را نسبت افراد آماتور نشان می‌دهند (۱۲, ۱۳). افزایش سطح مهارت افراد در یک حرکت معین با بهینه‌شدن بهره مکانیکی و هماهنگی در عملکرد سیستم عصبی- عضلانی همراه است. این پدیده موجب کاهش زمان انقباض و کاهش زمان رسیدن به اوج فعالیت در عضلات آگونیست می‌شود (۱٤, ۱۵). همچنین مشخص شده است که برای انجام یک کار برابر، افراد نخبه با سرعت بالاتری نسبت به افراد آماتور عمل می‌کنند (٤, ۱٦, ۱۷). این مساله به این خاطر اتفاق می‌افتد که با افزایش سطح مهارت، انقباضات عضلات آنتاگونیست بهینه‌شده و حرکت با سهولت و سرعت بیشتر و و در عین حال با هزینه‌ی کمتری انجام می‌گردد (۱۸).

تفاوت در میزان برخورداری از سطح مقطع عضلانی یکی دیگر از دلایل پیدایش مقادیر کینماتیکی متفاوت در اندام‌ها هنگام اجرای یک کار معین می‌باشد (۱۹, ۲۰). در پژوهش حاضر سطح مقطع عضلات اندازه‌گیری نشده است. اما براساس ادبیات تحقیق (۱۹, ۲۱, ۲۲) که نشان از وجود سطح مقطع بیشتر عضلانی در ورزشکاران نخبه نسبت به آماتورها دارد، می‌توان اختلاف بوجود آمده در مقادیر کینماتیکی ساعد و بازویی ورزشکاران نخبه نسبت به آماتورها را منطقی فرض کرد.

کم بودن نسبی تعداد آزمودنی‌ها، عدم کنترل انگیزه فعالیت و وضعیت خستگی آزمودنی‌ها از جمله محدودیت‌های این تحقیق به شمار می‌روند.

نتیجه‌گیری نهایی

ضربه مشت مستقیم به روش سایه‌زدن کمترین و ضربه به گارد حریف بیشترین سرعت زوایه‌ای را در اندام‌های بازو و ساعد به همراه دارد. هنگام اجرای ضربه مشت مستقیم سرعت فلکشن بازو بیشتر از سرعت آبداکشن بازو است. برای ورزشکاران بوکس، تقویت عضلات فلکسور شانه و اکستنسور آرنج اهمیت بیشتری نسبت به دیگر عضلات دارد. برای تکمیل این نتایج، اجرای تحقیق حاضر با تاکید بر اندازه‌گیری الکترومایوگرافی توصیه می‌شود. در اندام فوقانی هنگام ضربه مشت بین دو عامل سطح مهارت و نوع تکنیک اجراشده، تأثیر متقابل وجود دارد.

تشکر و قدردانی

از آزمودنی‌های شرکت‌کننده در پژوهش و مسئول آزمایشگاه بیومکانیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان که همکاری لازم را طی اجرای پژوهش داشتند کمال تشکر را داریم.

References

1. Vences Brito AM, Ferreira MAR, Cortes N, Fernandes O, Pezarat-Correia P. Kinematic and electromyographic analyses of a karate punch. J Electromyogr Kines 2011;21(6):1023-9.

2. Cesari P, Bertucco M. Coupling between punch efficacy and body stability for elite karate. J Sci Med Sport 2008;11(3):353-6.

3. Illyés Á, Kiss J, Kiss RM. Electromyographic analysis during

www.SID.ir

Archive of SID

pull, forward punch, elevation and overhead throw after conservative treatment or capsular shift at patient with multidirectional shoulder joint instability. J Electromyogr Kines 2009;19(6):e438-e47.

4. Quinzi F, Camomilla V, Felici F, Di Mario A, Sbriccoli P. Differences in neuromuscular control between impact and no impact roundhouse kick in athletes of different skill levels. J Electromyogr Kines 2013;23(1):140-50.

5. Walilko T, Viano DC, Bir CA. Biomechanics of the head for Olympic boxer punches to the face. Brit J Sport Med 2005;39(10):710-9.

6. Pierce JD, Reinbold KA, Lyngard BC, Goldman RJ, Pastore CM. Direct measurement of punch force during six professional boxing matches. J Quant Anal Sports 2006;2(2).

7. Whiting WC, Gregor RJ, Finerman GA. Kinematic analysis of human upper extremity movements in boxing. Am J Sport Med 1988;16(2):130-6.

8. Decker MJ, Hintermeister RA, Faber KJ, Hawkins RJ. Serratus anterior muscle activity during selected rehabilitation exercises. Am J Sport Med 1999;27(6):784-91.

9. Häkkinen K, Kraemer W, Newton R, Alen M. Changes in electromyographic activity, muscle fibre and force production characteristics during heavy resistance/power strength training in middle-aged and older men and women. Acta Physiol Scand 2001;171(1):51-62.

10. Levangie PK, Norkin CC. Joint structure and function: a comprehensive analysis: FA Davis; 2011.

11. Atha J, Yeadon M, Sandover J, Parsons K. The damaging punch. Brit Med J (Clinical research ed). 1985;291(6511):1756.

12. Neto O, Magini M. Electromiographic and kinematic characteristics of Kung Fu Yau-Man palm strike. J Electromyogr Kines 2008;18(6):1047-52.

13. Engelhorn R. Agonist and antagonist muscle EMG activity pattern changes with skill acquisition. Res quart exer sport 1983;54(4):315-23.

14. Miyashita M, Tsunoda T, Sakurai S, Nishizono H, Mizuno T. Muscular activities in the tennis serve and overhand throwing. Scand J Sports Sci 1980;2(2):52-8.

15. Jaegers S, Peterson R, Dantuma R, Hillen B, Geuze R, Schellekens J. Kinesiologic aspects of motor learning in dart throwing. J Hum Movement Stud 1989;16(4):161-71.

16. Granados C, Izquierdo M, Ibanez J, Bonnabau H, Gorostiaga E. Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur female handball players. Int J Sports Med 2007;28(10):860-7.

17. Gorostiaga E, Granados C, Ibanez J, Izquierdo M. Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players. Int J Sports Med 2005;26(3):225-32.

18. Wilk KE, Arrigo CA, Andrews JR. Current concepts: the stabilizing structures of the glenohumeral joint. J Orthop Sport Phys 1997;25(6):364-79.

19. Kanehisa H, Ikegawa S, Fukunaga T. Comparison of muscle cross-sectional area and strength between untrained women and men. Eur J Appl Physiol 1994;68(2):148-54.

20. Oatis C. Kynesiology: the mechanics and pathomechanics of human movement. Kynesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement-0781755131-66, 97. 2004.

21. Yoon J. Physiological profiles of elite senior wrestlers. Sports Med 2002;32(4):225-33.

22. Oelz O, Howald H, Di Prampero P, Hoppeler H, Claassen H, Jenni R, et al. Physiological profile of world-class high-altitude climbers. J Appl Physiol 1986;60(5):1734-42.

www.SID.ir

Archive of SID

JSB J Sport Biomech 2014 March; 1 (2): 41-49 Original Article

A Kinematic Analysis of Upper Extremity Joint When Punching by Three Different Methods in Athletes of Different Skill Levels

Morteza Madadi Shad[1], Nader Farahpour[1,2]*

1. Department of Sport Biomechanics, Faculty of physical education and sport science, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran.

2. Department of physical education and sport science, Islamic Azad University, Hamedan branch, Hamedan, Iran.

* Corresponding author:
Department of Sport Biomechanics, Faculty of physical education and sport science, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran.
Tel: 09181113816

Email: naderfarahpour1@gmail.com

Abstract

Received: Dec. 26, 2014 Accepted: March 6, 2015

Objective: The aim of this study was to comare the Kinematics Analysis of attackting arm of Boxors when they perform punching using three techniques: shadow boxing, punch against punching bag and punch against guard of opponent. The influence of technical skill level was also investigated by comparing two groups: elite Boxors and Amateurs.

Methods: The study was carried out on 10 elite Boxors and 10 Amateurs with healthy shoulder and elbow joint in dominant arm. Each participant was asked to perfom six shadow punching (punch to virtual opponent), six punches against punching bag and six punch against guard of opponent as hard as possible, while Kinematics variable of punching arm and forearm was recorded by using four vicon cameras at 200 HZ. A repeated measures ANOVA was performed to test the effect of three techniques and the effect of group was tested through a multivariate ANOVA with significant level set at $p \leq 0/05$.

Results: The effect of technique was found to be significant (p=0.000). The punch against guard of opponent and shadow boxing produced maximum and minimum of angular velocity in both attackting arm and forearm, respectively. The effect of group was also significant (p=0.000). Indicating that elite Boxors presented higher arm and forearm angular velocity during punch.

Conclusion: It seems that when there is not a real target for punching, such as in shadow boxing condition, Amateurs were confused dealing with this circumstance and had minor arm forearm angular velocity and Imulse in attacking arm. The results obtained suggest the presence of a skill-dependent activation strategy in the execution of the three punch technique. As, a reciprocal effect exist between the factors of different skill level and punching technique.

Keywords: Shadow Boxing, Punching bag, Punch, Kinematics

www.SID.ir

Archive of SID

پروفسور نادر فرهپور، در سال ۱۹۹۶ درجه دکتری خود در رشته بیومکانیک را از دانشگاه مونترال دریافت کرد و در سال ۱۹۹۷ نیز در گروه ارتوپدی دانشکده پزشکی همان دانشگاه دوره فوق دکتری را تکمیل نمود. در سال ۲۰۰۶ نیز هیئت علمی گروه حرکت شناسی در دانشگاه اوتاوا در کشور کانادا گردید. در حال حاضر ایشان استاد تمام گروه بیومکانیک ورزشی در دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه بوعلی سینا و عضو هیئت علمی نیمه‌وقت دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان می‌باشد. زمینه تحقیقاتی ایشان، تجزیه و تحلیل راه رفتن در جمعیت‌های کلینیکی، عملکرد عضلات تنه در بیماران اسکولیوز، بیومکانیک مفصل شانه در ورزشکاران و تعادل و کنترل پوسچر می‌باشد. ایشان دارای بیش از ۶۰ مقاله علمی‌پژوهشی به زبان فارسی و ۱۰ مقاله نمایه‌شده در مجلات انگلیسی زبان می‌باشد.

آقای مرتضی مددی شاد، دارای مدرک کارشناسی ارشد بیومکانیک ورزشی در سال ۱۳۹۳ از دانشگاه بوعلی سینا است. زمینه تحقیقاتی مورد علاقه ایشان بیومکانیک اندام فوقانی و فیزیولوژی عصب و عضله می‌باشد. ایشان دارای ۵ مقاله ارائه و چاپ شده در همایش‌ها و مجلات داخلی است.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir