

## مقایسه کینتیک پرش و تعیین ارتباط آن با عملکرد لانج شمشیربازان ملی پوش و باشگاهی اسلحه فلوره

سپیده سمواتی شریف<sup>۱</sup>، عباس فرجاد پزشکی<sup>۲</sup>، محمد یوسفی<sup>۳</sup>

۱. کارشناسی ارشد بیومکانیک ورزشی

۲. استادیار گروه علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند (نویسنده مسئول)

۳. استادیار گروه علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۷/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۸/۰۴

### چکیده

قدرت و توان از جمله مهم ترین عناصر مؤثر در شمشیربازی هستند، اما در حال حاضر چگونگی اندازه گیری درست آن ها در شمشیربازی شناخته شده نیست؛ بر این اساس، هدف این پژوهش مقایسه کینتیک پرش و تعیین ارتباط آن با عملکرد لانج شمشیربازان ملی پوش و باشگاهی فلوره بود. در این مطالعه، هشت شمشیرباز زن، شامل چهار نفر ملی پوش و چهار نفر باشگاهی در اسلحه فلوره شرکت کردند. توان مفصلی، انرژی مکانیکی و نیروی عکس العمل در لحظه پوش آف شمشیربازان با استفاده از صفحه نیرو و سرعت لانج با استفاده از انتگرال گیری از نمودار نیروی عکس العمل افقی زمین به دست آمدند. یافته های پژوهش نشان دادند که بین توان اسکات جامپ و دراپ جامپ با سرعت لانج ارتباطی معنادار وجود داشت و این متغیرها در شمشیربازان تیم ملی بیشتر از شمشیربازان باشگاهی بودند ( $P < 0.05$ ). همچنین، اسکات جامپ در ارزیابی قدرت کانسنتریک و دراپ جامپ در ارزیابی قدرت انفجاری اندام تحتانی شمشیربازان نسبت به سایر آزمون ها مؤثرتر عمل کردند. با توجه به اهمیت این متغیرها در شمشیربازی می توان از آن ها به عنوان آزمونی مناسب برای ارزیابی شمشیرباز استفاده کرد.

**واژگان کلیدی:** شمشیربازی، لانج، کینتیک، توان، آزمون پرش.

1. Email: sepid.samavati@gmail.com

2. Email: abbas.farjad@Birjand.ac.ir

3. Email: m.yousefi@Birjand.ac.ir

## مقدمه

قدرت و توان از جنبه‌های مهم آمادگی جسمانی، ورزش و فعالیت‌های روزمره به‌شمار می‌روند. از جمله ورزش‌هایی که قدرت و توان از اجزای تعیین‌کننده آن به‌شمار می‌رود، شمشیربازی است؛ با این حال، این بحث وجود دارد که چگونه این دو متغیر در ورزش شمشیربازی باید ارزیابی شوند. سالی<sup>۱</sup> (۱۹۹۱) قدرت را به‌عنوان نیروی تولیدشده در حالتی معین طی حداکثر انقباض ارادی تعریف کرد. همچنین، وی توان را به‌عنوان نرخ تعریف کرد که در آن کار مکانیکی در حالت معین تولید می‌شود یا به‌عبارتی، برابر با ضرب نیرو و سرعت حرکت است (۱). هر دو تعریف نشان می‌دهند که قدرت و توان با متغیرهایی نظیر سرعت، نوع انقباض، پاسچر و اختصاصی‌بودن الگوی حرکت تعریف می‌شوند؛ از این رو، قدرت در یک تکلیف ممکن است نشان‌دهنده قدرت در تکلیف دیگر نباشد؛ بنابراین، یکی از مشکلات این است که ممکن است قدرت و توان در مفاهیمی متفاوت با چیزی که واقعاً در محیط ورزش شمشیربازی وجود دارد، اندازه‌گیری شوند. اغلب مطالعات، رشد نیرو و توان و ارتباط این متغیرها با عملکرد را بررسی کرده‌اند (۲-۴).

برخی فعالیت‌های ورزشی نظیر دوی سرعت، پرش و تکنیک لانچ در شمشیربازی، نیازمند این هستند که نیرو در بازه زمانی ۲۵۰-۱۰۰ میلی‌ثانیه تولید شود؛ از این رو، در قالب فعالیت‌های چرخه کشش انقباض سریع دسته‌بندی می‌شوند (۵). بیان شده است که در چنین رویدادهایی، نرخ توسعه نیرو ممکن است مهم‌ترین جنبه عملکرد باشد. در همین راستا، برخی مطالعات چنین فرضیه‌هایی را تأیید کردند؛ ویلسون<sup>۲</sup> و همکاران (۱۹۹۵) ارتباط بین عملکرد سرعتی و نرخ تولید نیروی ایزومتریک، کانسنتریک و چرخه کشش انقباض در وضعیت اسکات ایستاده را بررسی کردند. آنان در بین ۲۰ متغیر دریافتند که در زمان تولید نیرو (با استفاده از ماشین اسمیت روی صفحه نیرو)، نیروی کانسنتریک در مدت زمان ۳۰ میلی‌ثانیه تنها متغیری بود که با عملکرد سرعتی ارتباط داشت و قادر بود بین عملکرد خوب و بد تمایز ایجاد کند. همچنین، پرش عمودی را با استفاده از انقباض‌های کانسنتریک، چرخه کشش و انقباض ایزومتریک روی صفحه نیرو ارزیابی کردند و به این نتیجه رسیدند که قدرت کانسنتریک بهترین پیش‌بین عملکرد سرعتی است. برای استارت دو سرعت نیز پیک نیروی کانسنتریک نسبت به وزن بدن بهترین پیش‌بینی عملکرد بود. این نتایج حاکی از این هستند که نیروی کانسنتریک تولیدی بهترین پیش‌بینی عملکرد نسبت به سایر انقباض‌هاست (۴). در ورزش شمشیربازی نیز قابلیت اجرای لانچ سریع و برگشت به حالت اول یا حرکت در جهت دیگر، برای نتیجه‌گیری بسیار مؤثر است. در این راستا، ارتباط بین قدرت و قابلیت

1. Sale
2. Wilson

اجرای لانج از نکات جالب است؛ با این حال، در حال حاضر، مطالعات زیادی وجود ندارند که ارتباط بین عملکرد لانج و قدرت و توان شمشیربازان و نقش آن را بررسی کرده باشند. در مطالعاتی محدود، کرونین<sup>۱</sup> و همکاران عنوان کردند که توان و قدرت نرمال شده برحسب وزن ارتباط زیادی با عملکرد لانج شمشیرباز دارد (۶). تسولاکیس<sup>۲</sup> و همکاران (۷) گزارش کردند که عملکرد اسکات جامپ پیش‌بینی خوبی برای عملکرد لانج شمشیربازی است. ازسوی دیگر، گوان<sup>۳</sup> و همکاران (۸) بیان کردند که قدرت و توان اکستنسورهای زانوی پای عقب تأثیری زیاد بر حرکت لانج دارد؛ از این رو، به نظر می‌رسد متغیرهای مرتبط با قدرت و توان می‌توانند در عملکرد لانج نیز تأثیر داشته باشند؛ با این حال، با توجه به اهمیت قدرت و توان انفجاری در شمشیربازی، چگونگی ارزیابی عملکرد چرخه کشش و انقباض و نقش آن در عملکرد لانج، همچنان محل سؤال است. همچنین، با توجه به ماهیت لانج این سؤال مطرح می‌شود که آیا قابلیت چرخه کشش و انقباض می‌تواند بر عملکرد لانج تأثیر داشته باشد؟ بر این اساس، این پژوهش با هدف مقایسه کینتیک پرش و تعیین ارتباط آن با عملکرد لانج شمشیربازان فلوره تیم ملی ایران و باشگاه‌های کشور انجام شد.

#### روش‌شناسی

روش پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی و طرح پژوهش از نوع ارتباط‌سنجی و مقایسه‌ای است. در این مطالعه، چهار شمشیرباز فلوره بانوان عضو تیم ملی جمهوری اسلامی ایران با میانگین سنی (۲/۹۴ ± ۲۲)، قد (۶/۴۸ ± ۱۷۱) و وزن (۴/۲۰ ± ۵۷/۵) و چهار شمشیرباز فلوره باشگاهی بانوان با میانگین سنی (۳/۶۹ ± ۲۰/۵)، قد (۱۲/۳۵ ± ۱۶۴/۲۵) و وزن (۸/۸۷ ± ۶۰/۷۵) از باشگاه‌های تهران به‌عنوان آزمودنی شرکت کردند. آزمودنی‌ها حدود هشت سال سابقه فعالیت در این رشته را داشتند. آن‌ها پس از اطلاع از نحوه آزمون و هدف از آن، فرم رضایت‌نامه را تکمیل کردند.

ابزار استفاده‌شده در این مطالعه، صفحه نیروی کیسلر (Kistler Corporation) بود. برای اندازه‌گیری قدرت و توان عضلات اندام تحتانی شمشیربازان از آزمون‌های اسکات جامپ، کانتر موومننت جامپ دوپا و تک‌پا و دراپ جامپ استفاده شد. نحوه اجرای آزمون‌ها به این صورت بود که برای اجرای اسکات جامپ فرد روی صفحه نیرو قرار می‌گرفت. زانو را ۹۰ درجه خم می‌کرد و پرش را با حداکثر توان خود انجام می‌داد. کانتر موومننت جامپ به این صورت انجام می‌شد که فرد به صورت دوپا یا تک‌پا روی صفحه نیرو قرار می‌گرفت، زانو را به سرعت تا ۹۰ درجه خم می‌کرد و با حداکثر توان به بالا جهش می‌کرد. برای اجرای دراپ جامپ، فرد روی سکوی سی‌سانتی‌متری قرار می‌گرفت و

1. Cronin et al
2. Tsolakidis et al
3. Guan et al

پس از فرود روی صفحه نیرو، با حداکثر سرعت از صفحه نیرو جدا می‌شد و با حداکثر ارتفاع ممکن به سمت بالا جهش می‌کرد. هر آزمون درست، سه بار تکرار انجام می‌شد. سپس، آزمودنی روی صفحه نیرو قرار می‌گرفت و هدفی در مقابل او قرار داده می‌شد. هدف یک گو به اندازه توپ تنیس بود که روی سه پایه‌ای در جلوی شمشیرباز قرار داده شد. هدف توسط پرچمی پوشیده شد تا آزمودنی نتواند آن را ببیند. پس از برداشته شدن پرچم و رؤیت آن، شمشیرباز با حداکثر سرعت تکنیک لانچ را انجام می‌داد و به هدف ضربه می‌زد. شمشیرباز اجرای درست را سه بار تکرار می‌کرد. نرخ نمونه برداری صفحه نیرو ۱۲۰۰ هرتز تنظیم شده بود. توان و انرژی مکانیکی بدن در لحظه فرود و نیروی عکس‌العمل زمین و ارتفاع فرود با استفاده از ماژول‌های نرم‌افزار کیسلر مارس<sup>۱</sup> محاسبه شد. توان عضلانی، حاصل ضرب نیروی عکس‌العمل زمین و سرعت مرکز جرم شمشیرباز در بازه زمانی خاص و انرژی مکانیکی نیز سطح زیر منحنی توان عضلانی در بازه پرش است. برای محاسبه سرعت لانچ، ابتدا همه داده‌های موجود در نمودار نیروی عکس‌العمل افقی زمین در راستای قدامی-خلفی به جرم آزمودنی‌ها نرمال شدند و سپس، سطح زیر نمودار شتاب زمان در بازه حرکت تا لحظه برخورد شمشیر محاسبه شد تا از این طریق سرعت افقی مرکز جرم آزمودنی در لحظه برخورد با هدف به دست آید. از آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) برای توصیف اطلاعات و همچنین، برای ارتباط سنجی بین سرعت لانچ و کینتیک پرش (انرژی، توان و نیرو) مربوط به همه شمشیربازان دو گروه ملی و باشگاهی در قالب یک گروه و اختلاف سنجی، از آمار استنباطی (آزمون تی مستقل و ضریب همبستگی پیرسون) در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد. در جدول شماره یک، یافته‌های پژوهش درباره مشخصات فردی آزمودنی‌های شرکت کننده در این پژوهش ارائه شده‌اند.

جدول ۱- میانگین (انحراف استاندارد) سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی شرکت کنندگان

گروه‌ها	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مجذور متر)
تیم ملی	۲۲ ± ۲/۹۴	۱۷۱ ± ۶/۴۸	۵۷/۵ ± ۴/۳۰	۱۹/۶۸ ± ۱/۶۰
باشگاهی	۲۰/۵ ± ۳/۶۹	۱۶۴/۲۵ ± ۱۲/۳۵	۶۰/۷۵ ± ۸/۸۷	۲۲/۶ ± ۰/۴۸

در جدول شماره دو، میانگین و انحراف استاندارد به همراه نتایج آزمون تی مستقل چهار آزمون اسکات جامپ، دراپ جامپ، کانترمومنت جامپ تک پا و کانترمومنت جامپ دوپا که نسبت به وزن

آزمودنی‌ها نرمال شدند، ارائه شده‌اند. نمودار نیروی عکس‌العمل افقی و موقعیت افقی مرکز جرم شمشیرباز طی لانج، در شکل شماره یک ارائه شده است. نتایج جدول شماره دو نشان می‌دهد که در آزمون‌های اسکات جامپ و دراپ جامپ، توان مکانیکی و ارتفاع پرش شمشیربازان تیم ملی به‌طور معناداری از شمشیربازان باشگاهی بیشتر است.

جدول ۲- میانگین و انحراف استاندارد به‌همراه نتایج آزمون تی مستقل چهار آزمون اسکات جامپ، دراپ جامپ، کانتر مومنت جامپ تک پا و کانتر مومنت جامپ دوپا

متغیر	سطح تجربه	توان مکانیکی (وات/کیلوگرم)		انرژی مکانیکی (ژول/کیلوگرم)		نیروی پوش آف (نیوتن)		ارتفاع پرش (متر)	
		میانگین (انحراف استاندارد)	P(t)	میانگین (انحراف استاندارد)	P(t)	میانگین (انحراف استاندارد)	P(t)	میانگین (انحراف استاندارد)	P(t)
اسکات جامپ	ملی	۴۸/۸ (۲/۳)	۰/۰۰۹	۸/۳۲ (۲/۳)	۰/۳۲۸	۲۲۵ (۳۰)	۰/۲۵	۰/۳۱	۰/۰۵
	باشگاهی	۳۸/۶ (۲/۴)	(۳/۸۳)	۶/۹ (۱/۲)	(۱/۰۶)	۲۰۳ (۱۴)	(۱/۲۵)	(۰/۰۴)	(۲/۳۶)
دراپ جامپ	ملی	۶۶/۷ (۱۴)	۰/۰۵	۵/۳ (۰/۵)	۰/۳	۲۲۴ (۳۰)	۰/۱۳	۰/۲۹	۰/۰۳
	باشگاهی	۴۲/۴ (۱۳)	(۲/۳۳)	۴ (۱/۵)	(۱/۱۳)	۱۹۷ (۵)	(۱/۷)	(۰/۰۷)	(۲/۷۱)
CMI تک پا	ملی	۲۴ (۳/۷)	۰/۷۵	۵/۳ (۰/۴)	۰/۷۴	۱۶۶ (۱۳)	۰/۵۳	۰/۱ (۰/۰۲)	۰/۵۵
	باشگاهی	۲۵ (۴/۱)	(-۰/۵)	۵/۱ (۱)	(۰/۳۵)	۱۷۲ (۱۴)	(-۰/۶)	۰/۱ (۰/۰۲)	(-۰/۶)
CMI دوپا	ملی	۳۳/۳ (۱۲)	۰/۴۵	۷/۳ (۲/۴)	۰/۶	۱۷۹ (۲۲)	۰/۰۲	۰/۲ (۰/۱۲)	۰/۶۶
	باشگاهی	۸۳/۸ (۴)	-۰/۸	۶/۵ (۱/۳)	(۰/۵۴)	۲۲۶ (۲۴)	(-۳)	(۰/۰۳)	(۰/۴۵۵)

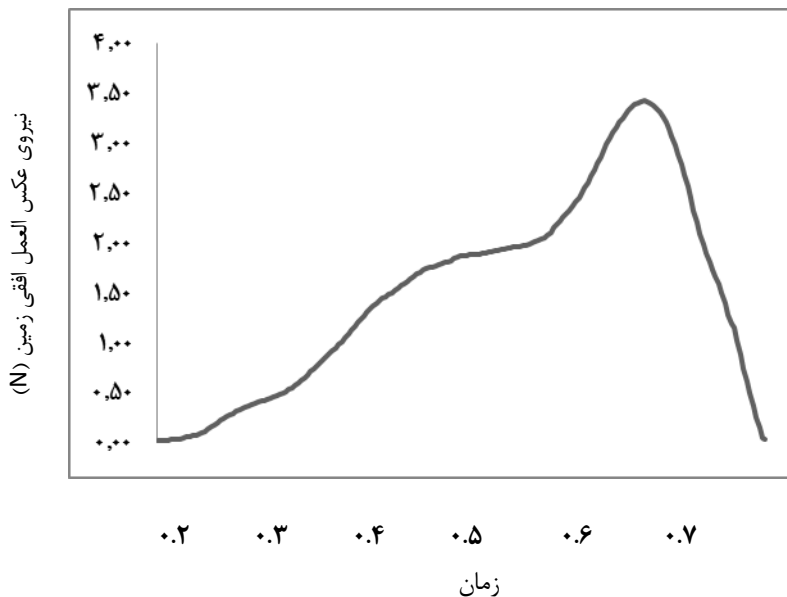
جدول شماره سه، میانگین و انحراف استاندارد سرعت لانج شمشیربازان ملی و باشگاهی و نتایج آزمون تی مستقل را نشان می‌دهد. در این جدول، نتایج ضریب همبستگی پیرسون بین سرعت لانج و همه متغیرهای پرش نیز ارائه شده‌اند. نتایج جدول شماره دو نشان می‌دهد که سرعت لانج

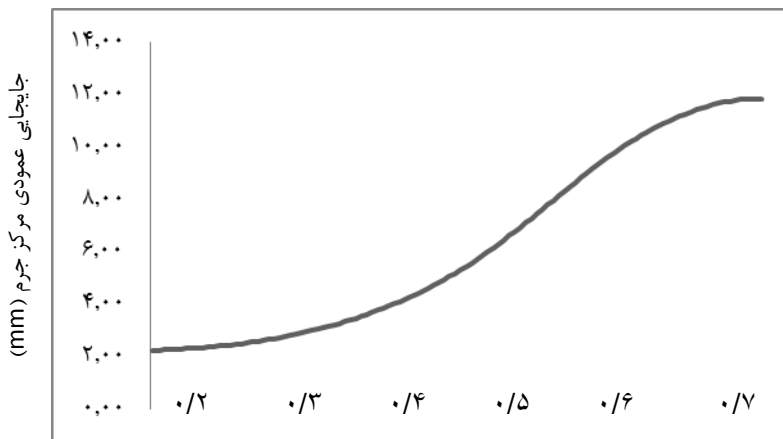
شمشیربازن تیم ملی به طور معناداری از شمشیربازان باشگاهی بیشتر است و بین توان، انرژی و ارتفاع پرش اسکات جامپ و ارتفاع دراپ جامپ ارتباطی معنادار وجود دارد.

جدول ۳- میانگین و انحراف استاندارد سرعت لانچ شمشیربازان ملی و باشگاهی و نتایج آزمون تی مستقل و نتایج ضریب همبستگی پیرسون بین سرعت لانچ و متغیرهای پرش دارای ارتباط معنادار با سرعت لانچ

متغیر	میانگین (انحراف استاندارد)		ضریب همبستگی پیرسون	
	ملی	باشگاهی	توان	انرژی
ارتفاع لانچ	۲/۰۲*	۱/۷۲*	اسکات جامپ ۰/۸۲*	انرژی ۰/۸۱*
ارتفاع دراپ جامپ	(۰/۰۲)	(۰/۰۹)	اسکات جامپ ۰/۹۵*	ارتفاع دراپ جامپ ۰/۷۱*

\* معناداری در سطح ۰/۰۵ \*\* معناداری در سطح ۰/۰





زمان (ثانیه)

شکل ۱- نمودار نیروی عکس‌العمل افقی و جابه‌جایی افقی مرکز جرم طی تکنیک لانج پای عقب از لحظه مشاهده محرک تا برخورد

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش، مقایسه کینتیک پرش و تعیین ارتباط آن با عملکرد تکنیک لانج شمشیربازان فلوره ملی پوش تیم ملی جمهوری اسلامی ایران و شمشیربازان فلوره باشگاه‌های تهران بود. نتایج این مطالعه نشان دادند که آزمون‌های اسکات جامپ و دراپ جامپ بین شمشیربازان تیم ملی و باشگاهی تهران متفاوت بودند؛ به طوری که میانگین توان، انرژی و ارتفاع پرش در شمشیربازان تیم ملی و همچنین، سرعت لانج در شمشیربازان تیم ملی نسبت به باشگاهی بیشتر بود. از سوی دیگر، ارتباطی معنادار بین این متغیرهای کینتیک با سرعت لانج شمشیربازان وجود داشت؛ از این رو، می‌توان استنباط کرد که آزمون اسکات جامپ و دراپ جامپ بهتر می‌توانند در شناسایی قدرت و توان انفجاری مرتبط با عملکرد شمشیربازان عمل کنند. این یافته‌ها با یافته‌های کرونین و همکاران (۶) همسو بودند. آن‌ها عنوان کردند که توان و قدرت نرمال شده برحسب وزن ارتباط زیادی با عملکرد لانج شمشیرباز دارد. همچنین، یافته‌های این مطالعه در تأیید یافته‌های تسولاکیس و همکاران (۷) بودند که عملکرد اسکات جامپ را پیش‌بینی خوبی برای عملکرد تکنیک لانج شمشیربازان ذکر کرده‌اند. ارتباط سرعت تکنیک لانج و آزمون‌های پرش در این پژوهش نیز با مطالعه گوان و همکاران (۸) همسو بود که نشان دادند قدرت و توان اکستنسورهای زانوی پای عقب تأثیری زیاد بر حرکت تکنیک لانج دارد.

کلینگر و ادترین<sup>۱</sup> (۹) بیان کردند که سرعت تکنیک لانج در بین شمشیربازان از ۴ تا ۵/۱ متر بر ثانیه متغیر است، اما میانگین سرعت تکنیک لانج در شمشیربازان نخبه معادل ۲/۴۱ متر بر ثانیه گزارش شده است که دلیل این تناقضها می‌تواند تفاوت در سن و جنس آزمودنی و روش اندازه‌گیری سرعت باشد. همچنین، کلینگر و ادترین (۹) به این نتیجه رسیدند که اغلب شمشیربازان حرفه‌ای سرعتی بیشتر در تکنیک لانج دارند؛ از این رو، سرعت حمله یکی از متغیرهای شمشیربازی است که می‌تواند بین شمشیرباز نخبه و سطح پایین‌تر تمیز داده شود؛ بنابراین، شناسایی روش‌های ارزیابی و تمرین‌دهی با هدف افزایش سرعت می‌تواند بسیار مهم باشد. نتایج این مطالعه همانند نتایج مطالعه کرونین و همکاران (۶) نشان دادند که قابلیت تولید حداکثر نیرو در ابتدای فاز کانسنتریک می‌تواند بهترین پیش‌بین برای سرعت تکنیک لانج باشد. آنان پس از نرمال کردن تکنیک لانج برحسب وزن بدن، به این نتیجه رسیدند که میانگین توان طی اسکات ارتباط بیشتری با عملکرد تکنیک لانج دارد؛ بنابراین، می‌توان آزمون اسکات جامپ را یکی از آزمون‌های مناسب و مرتبط با عملکرد شمشیربازان دانست که این ارزیابی می‌تواند در تعیین وضعیت شمشیرباز نقش حیاتی داشته باشد. نتایج مطالعه حاضر نیز نشان دادند که با توجه به وجود تفاوت معنادار بین توان اسکات جامپ و سرعت لانج دو گروه و برتری شمشیربازان ملی‌پوش در این نتایج و ارتباط معنادار بین سرعت لانج و توان و انرژی اسکات جامپ، آزمون اسکات جامپ می‌تواند در شناسایی تفاوت در قدرت کانسنتریک با هدف دستیابی به سرعت بیشتر موفق عمل کند.

علاوه بر قدرت و نیروی تولیدی توسط عضلات، زمان تولید نیرو نیز متغیر مهم دیگری است که به نظر می‌رسد نقش زیادی در عملکرد شمشیرباز داشته باشد. مدت زمان از آغاز انقباض اکسنتریک تا شروع انقباض کانسنتریک «آمورتیزیشن فاز» نام دارد. مطالعات نشان داده‌اند که این زمان در نشان دادن قابلیت الاستیکی عضله و سفتی عضله بسیار مؤثر است (۱۱)؛ بنابراین، به نظر می‌رسد آمورتیزیشن فاز بیشتر، می‌تواند بر سرعت انقباض عضلانی و در نهایت، سرعت حرکت تأثیرگذار باشد؛ از این رو، به احتمال زیاد، آزمون دراپ جامپ به دلیل داشتن اثر آمورتیزیشن فاز می‌تواند در تعیین عملکرد شمشیرباز از دیگر آزمون‌های پرش مؤثرتر باشد. نتایج آزمون آماری از طریق وجود اختلاف معنادار بین توان و ارتفاع پرش و همچنین، وجود ارتباط معنادار بین ارتفاع پرش دراپ جامپ و سرعت لانج نشان می‌دهند که آزمون دراپ جامپ در شناسایی قابلیت این آزمون، یعنی تشخیص قابلیت الاستیکی عضله و سفتی عضله مؤثر است. همچنین، نتایج این مطالعه نشان می‌دهند که به دلیل اهمیت زمان آمورتیزیشن و سرعت انقباض در کنار نیروی انقباضی، علاوه بر

- 
1. Klinger and Adrian
  2. Amortization phase



تمرین‌های مقاومتی، تمرین‌های بالستیک و انفجاری را نیز باید انجام داد و نتایج را از طریق آزمون دراپ‌جامپ شناسایی کرد. موفقیت یک شمشیرباز، در درجه اول به سرعت و نیروی انفجاری او بستگی دارد (۱۲) که در یافته‌های این مطالعه تأیید شد. این اتفاق نظر وجود دارد که قدرت بیشتر اندام تحتانی و توان انفجاری اندام تحتانی موجب افزایش سرعت تکنیک لانچ و حرکت سریعتر در شمشیربازی می‌شود (۱۴، ۱۳)؛ از این رو، برای افزایش نرخ تولید نیروی عضلانی در شمشیربازی، انجام دادن تمرین‌های بالستیک پیشنهاد می‌شود (۱۴، ۸). تمرین‌های بالستیک برای افزایش نرخ تولید نیروی عضلانی در بازه زمانی ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلی‌ثانیه اول موجب بهبود می‌شوند (۱۶، ۱۵). برخی پژوهشگران نیز بر اهمیت ترکیب تمرین‌های مقاومتی و بالستیک برای بهبود قدرت و توان شمشیربازی طی اجرای حرکات تأکید دارند (۱۷، ۸)؛ بنابراین، استفاده از آزمون‌های اسکات‌جامپ و دراپ‌جامپ می‌تواند به‌عنوان یکی از ابزارهای ارزشمند برای بررسی وضعیت قدرت و توان انفجاری ورزشکاران شمشیرباز استفاده شود.

نتایج این مطالعه نشان دادند که در بین آزمون‌های پرش، آزمون‌های اسکات‌جامپ، دراپ‌جامپ، متغیرهای توان، انرژی مکانیکی و ارتفاع پرش ارتباط بیشتری با عملکرد شمشیرباز طی اجرای حمله دارند. این نتایج نشان می‌دهند که قدرت کانسنتریک اندام تحتانی و قدرت انفجاری اندام تحتانی در اجرای حمله شمشیربازی تعیین‌کننده هستند. همچنین یافته‌های این مطالعه نشان دادند که با توجه به قابلیت آزمون اسکات‌جامپ در ارزیابی قدرت کانسنتریک و آزمون دراپ‌جامپ در ارزیابی قدرت انفجاری اندام تحتانی شمشیربازان، به نظر می‌رسد نسبت به سایر آزمون‌ها مؤثرتر عمل می‌کنند؛ بنابراین، می‌توان از آزمون‌های ذکر شده برای تعیین وضعیت آمادگی شمشیرباز استفاده کرد و برنامه تمرینی قدرتی و توانی را هدفمندتر هدایت کرد.

در حال حاضر، نقش قدرت و توان در عملکرد شمشیربازی شناخته شده است. همچنین، نحوه ارزیابی این متغیر تأیید شده است؛ با این حال، اطلاعاتی درباره نقش چرخه کشش انقباض در عملکرد شمشیرباز و نحوه ارزیابی آن از طریق اجرای آزمون‌های عملکردی مشاهده نمی‌شود.

یافته‌های این مطالعه نشان دادند که علاوه بر قدرت، چرخه کشش انقباض از طریق افزایش توان انفجاری شمشیرباز نیز می‌تواند نقشی مهم در موفقیت شمشیرباز داشته باشد. همچنین، با توجه به یافته‌های این مطالعه، آزمون دراپ‌جامپ می‌تواند آزمونی معتبر در ارزیابی این متغیر در شمشیربازان باشد و نسبت به سایر آزمون‌های عملکردی مشابه در تحقق این هدف مؤثرتر عمل کند.

## تشکر و قدردانی

از همکاری فدراسیون شمشیربازی جمهوری اسلامی ایران و همه ورزشکاران شمشیرباز و عزیزانی که در این پژوهش مرا یاری نموده‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم.

## منابع

1. Sale DG. Testing strength and power. In MacDougall JD, Wenger HA, Green HJ. editors. Physiological testing of the high-performance athlete. Champaign, IL: Human Kinetics; 1991. p. 21–106.
2. Murphy AJ, Wilson GJ. The assessment of human dynamic muscular function: a comparison of isoinertial and isokinetic tests. J Sport Med Phy Fitness. 1996 Sep;36(3):169-77.
3. Tomchuk D. Companion guide to measurement and evaluation for kinesiology. Canada: Jones & Bartlett Learning ;2011. p. 94-114.
4. Ragab MM, Attaallah MA. Assessment of Rate of Force Development for Egyptian Handball National Team Using Wireless 3 Axis Accelerometer. J Appl Sport Sci. 2015 Aug 13;5(3).
5. Tidow G. Aspects of strength training in athletics. New Studies in Athletics. 1990; 1:93-110.
6. Cronin J, McNair PJ, Marshall RN. Developing explosive power: A comparison of technique and training. J Sci Med Sport. 2001 Mar 1;4(1):59-70.
7. Tsolakis C, Vagenas G. Anthropometric, physiological and performance characteristics of elite and sub-elite fencers. J Hum Kinet. 2010 Jan 1; 23:89-95.
8. Guan Y, Guo L, Wu N, Zhang L, Warburton DE. Biomechanical insights into the determinants of speed in the fencing lunge. J sport sci. 2018 Feb 7;18(2):201-8.
9. Klinger AK, Adrian MJ. Foil target impact forces during the fencing lunge. In Proceedings of the Eighth International Congress of Biomechanics (edited by H. Matsui and K. Kobayashi) 1983 (pp. 882-888).
10. Komi PV, editor. Strength and power in sport. Oxford: Blackwell scientific publications; 1992. P.102-103.
11. Swanik KA, Thomas SJ, Struminger AH, Bliven KC, Kelly JD, Swanik CB. The effect of shoulder plyometric training on amortization time and upper-extremity kinematics. J Sport Rehabil. 2016;25(4):315-23.
12. Turner A, Bishop C, Chavda S, Edwards M, Brazier J, Kilduff LP. Physical characteristics underpinning lunging and change of direction speed in fencing. J Strength Cond Res. 2016;30(8):2235-41.
13. Poulis I, Chatzis S, Christopoulou K, Tsolakis C. Isokinetic strength during knee flexion and extension in elite fencers. Percept Mot Skills. 2009;108(3):949-61.
14. Tsolakis C, Bogdanis GC, Vagenas G. Anthropometric profile and limb asymmetries in young male and female fencers. J Hum Mov Stud. 2006; 50(3): 201-15.
15. McCambridge TM, Stricker PR. Strength training by children and adolescents. Pediatrics. 2008 Apr;121(4):835-40.

16. Nikolaos Z, Konstantinos S, Spyridon M, Constantinos P, Giorgos K, Giorgos G, Aggeliki S, Panagiota M, Gerasimos T. Effects of strength vs. ballistic-power training on throwing performance. J Sports Sci Med. 2013;12(1):130-7.
17. AşçEi A, AcEikada C. Power production among different sports with similar maximum strength. J Strength Cond Res Natl Strength Cond Assoc. 2007; 21(1):10-6.

### ارجاع دهی

سمواتی شریف سپیده، فرجاد پزشکی عباس، یوسفی محمد. مقایسه کینتیک پرش و تعیین ارتباط آن با عملکرد لانج شمشیربازان ملی پوش و باشگاهی اسلحه فلوره. مطالعات طب ورزشی. بهار و تابستان ۱۳۹۸؛ ۱۱(۲۵): ۹۷-۱۰۸. شناسه دیجیتال: 10.22089/smj.2019.6486.1340

Samavati Sharif Hashjin S, Ferjad pezeshk A, Yousefi M. Comparison of Jump Kinetic and Its Relationship with Lunge Technique in National and Club Flouriest Fencers. Sport Medicine Studies. Spring & Summer 2019; 11(25): 97-108. (In Persian). DOI: 10.22089/smj.2019.6486.1340

## Comparison of Jump Kinetic and Its Relationship with Lunge Technique in National and Club Foil Fencers

S. Samavati Sharif<sup>1</sup>; A. Ferjad pezeshk<sup>2</sup>, M. Yousefi<sup>3</sup>

1. Master of science in sport biomechanics.
2. Assistant professor in faculty of sport sciences, Birjand University, Birjand. Iran (Corresponding Author).
3. Assistant professor in faculty of sport sciences, Birjand University, Birjand. Iran.

Received: 2018/10/26

Accepted: 2020/01/05

---

### Abstract

Strength and power are important factors in fencing. But today there is no any consensus on valid way to evaluate them. The aim of this study was to comparison of jump kinetic and its relationship with lunge technique in national and club flouriest fencers. 8 female foil fencers include 4 national and 4 club were participated in this study. Muscle power, mechanical energy and push off ground reaction force were measured using force plate and lunge speed was measured using integration of horizontal ground reaction force curve. The results of this study shown that there is significant relationship between power in squat jump and drop jump with lunge speed and also there is significant differences between these parameters in national and club fencers ( $P<0.05$ ). Results of this study shown that squat jump and drop jump are strong tools in determination of concentric strength and explosive power of lower limb in fencers respectively. Given the results of this study and importance of these variables in fencing, the mentioned tests could use as appropriate way to evaluation of fencer's performance.

**Key words:** Fencing, Lunge, Kinetic, Power, Jump Tests

---

- 
1. Email: sepid.samavati@gmail.com
  2. Email: abbas.farjad@Birjand.ac.ir
  3. Email: m.yousefi@Birjand.ac.ir