Research in Sport Medicine and Technology, Volume 11 - Issue 22 / 2021

Research in Sport Medicine and Technology
Kharazmi University
Print ISSN: 2252 - 0708 Online ISSN: 2588 - 3925
Homepage: https://jsmt.khu.ac.ir

Relationship between Kinetics and Kinematics parameters of the Lunge technique with the strength, Explosive Power and range of motion of lower limb muscle on fencing performance of elite foil fencers

Sepideh Samvati Sharif[1] | Seyyed Abbas Farjad Pezeshk[2*] | Mohammad Yousefi[2]

1. Master of sciences of sport biomechanics in Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Ph.D, University of Birjand, Birjand, Iran.

*Corresponding Author: Seyyed Abbas Farjad Pezeshk, Abbas.Farjad@Birjand.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 10 March 2020
Revised: 25 June 2020
Accepted: 22 July 2020

Keywords:
Fencing, Kinematic, Kinetic, Lunge technique, Power, Strength.

How to Cite:
Samvati Sharif S, Farjad Pezeshk S, Yousefi M. Title of Paper. *Research in Sport Medicine and Technology*, 2021: 11(22): 14-25.

ABSTRACT

This study aimed to determine the role of strength, expulsive power and range of motion of lower limb muscle on the fencing performance of elite florists. In this study, eight elite fencers' participated. Kinetic variables measured using force plate and kinematic variable measured using motion analysis system. The squat jump test used to measure the compulsive power of the lower extremity muscles of the fencers. The Drop-jump test used to measure the lower strength of the muscles of the lower extremity muscles. Descriptive statistics (mean and standard deviation) used to describe the data and Pearson correlation coefficient used for determine the relationship between data (P≤0.05). The results of this study showed there is a significant relationship between squat jump power and mechanical energy and drop jump height with lunge speed and also between ankle range of motion with peak force and impulse in the anterior direction (P<0.05). Given the results of this study, coaches should have a special attention on the strength and explosive power of plantar flexor muscles.

Published by Kharazmi University, Tehran, Iran. Copyright(c) The author(s) This is an open access article under e: CC BY-NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) DOI: 10.52547/JRSM.19.2.15

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.3.7]

پژوهش در طب ورزشی و فناوری
شاپا چاپی: ۰۷۰۸-۲۲۵۲ شاپا الکترونیکی: ۳۹۲۵-۲۵۸۸
Homepage: https://jsmt.khu.ac.ir

ارتباط پارامترهای کینتیکی و کینماتیکی تکنیک لانج با قدرت، توان انفجاری و دامنه حرکتی مفاصل اندام تحتانی شمشیربازان نخبه فلوره

سپیده سمواتی شریف[۱] | سید عباس فرجاد پزشک[۲*] | محمد یوسفی[۲]

۱. کارشناس ارشد بیومکانیک ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.
۲. استادیار گروه علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

نویسنده مسئول: سید عباس فرجاد پزشک: Abbas.Farjad@Birjand.ac.ir

اطلاعات مقاله:

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۲۰
تاریخ ویرایش: ۱۳۹۹/٤/٥
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/٥/۱

واژه‌های کلیدی:
توان، شمشیربازی، قدرت، کینماتیک، کینتیک، تکنیک لانج

ارجاع:
سپیده سمواتی شریف، سید عباس فرجاد پزشک، محمد یوسفی. ارتباط پارامترهای کینتیکی و کینماتیکی تکنیک لانج با قدرت، توان انفجاری و دامنه حرکتی مفاصل اندام تحتانی شمشیربازان نخبه فلوره. پژوهش در طب ورزشی و فناوری. ۱۱ (۲۲):۲۵-۱٤

چکیده

هدف تحقیق ارتباط متغیرهای کینتیکی و کینماتیکی تکنیک لانج با قدرت، توان انفجاری و دامنه حرکتی مفاصل اندام تحتانی در شمشیربازان نخبه فلوره بود. از ۸ شمشیرباز نخبه، متغیرهای کینتیکی عملکرد شمشیربازان با استفاده از صفحه نیرو و متغیرهای کینماتیکی با استفاده از سیستم دوربینی مورد اندازه گیری قرار گرفتند. برای اندازه گیری قدرت کانسنتریک و توان انفجاری عضلات اندام تحتانی شمشیربازان، به ترتیب از آزمون اسکات جامپ و دراپ جامپ استفاده شد. از میانگین و انحراف استانداردبرای توصیف اطلاعات و از آمار استنباطی ضریب همبستگی در سطح معناداری ۰,۰۵ به منظور ارتباط سنجی استفاده شد. یافته های تحقیق نشان دادند بین سرعت شمشیربازی با توان و انرژی مکانیکی اسکات جامپ و ارتفاع دراپ جامپ با سرعت تکنیک لانج و همچنین بین دامنه حرکتی مچ پا با حداکثر نیرو و ایمپالس افقی ارتباط مستقیم و معناداری ($P<0.05$) وجود دارد. با توجه به نتایج به نظر می رسد مربیان باید علاوه بر تأکید بر تمرین های رایج، روی قدرت و توان انفجاری عضلات مفصل مچ پا نیز تمرکز داشته باشند.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.3.7]

مقدمه

سرعت حمله از مهارت‌های اساسی است که نقش مهمی در کسب امتیاز برای شمشیربازان دارد. با این حال منظور از سرعت حمله تنها سرعت حرکت دست و شمشیر نیست، بلکه سرعت حرکت دست در هماهنگی با حرکات تنه و اندام‌های تحتانی است (۱). ازاین‌رو هماهنگی، زمان‌بندی و میزان مناسب حرکت در پای جلو، پای عقب و دست در رسیدن به سرعت حمله مؤثر هستند. در این راستا مطالعات الکترومایوگرافی تأکید دارند، در درجه اول اکستنسورهای مفاصل پای عقب شمشیرباز در فاز پیشروی حمله فعال هستند (۲)، هرچند در خصوص نقش عضلات اکستنسور در پیشروی همچنان تناقضاتی به چشم می‌خورد. باتومس و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که دامنه حرکتی زانوی پای عقب و فلکشن ران فاکتورهای مهمی در پیش‌بینی سرعت حرکت شمشیر هستند (۳). با این حال گایهم و همکاران (۲۰۱٤) نقش عضلات ساق در تولید نیروی بیشتر و پیشروی را مهم‌تر دانستند (۲). از طرفی مالوی و همکاران (۲۰۱۵) نیز نقش اکستنسورهای مچ پا را در تکنیک لانج مهم‌تر از مفاصل دیگر می‌دانند. هرچند به نظر می‌رسد اکستنسورهای پای تکیه‌گاه در پیشروی و حمله یک شمشیرباز نقش مهمی داشته باشند، اما هنوز در خصوص عضلات اصلی درگیر در این حرکت توافقی به چشم نمی‌خورد (٤). از سویی قدرت و توان از جنبه‌های مهم آمادگی جسمانی، ورزش و فعالیت‌های روزمره به شمار می‌روند که می‌توانند تأثیر مهمی در عملکرد شمشیربازان داشته باشند (۵). کرونین و همکاران (۲۰۰۳) عنوان کردند توان و قدرت نرمال بر حسب وزن ارتباط زیادی با عملکرد تکنیک لانج شمشیربازان دارد (٦). تسولاکس و همکاران (۲۰۰٦) نیز گزارش کردند آزمون پرش عمودی پیش بین خوبی برای عملکرد تکنیک لانج است (۷). ازاین‌رو به نظر می‌رسد، قدرت و توان انفجاری عضلات اندام‌های تحتانی در عملکرد تکنیک لانج و حمله نقش داشته باشد (۸).

تکنیک لانج در قالب فعالیتی سرعتی دسته‌بندی می‌شود که نیاز به تولید نیرو در بازه زمانی ۱۰۰–۲۵۰ میلی‌ثانیه دارد، به عبارت دیگر جزء فعالیت‌های چرخه کشش انقباض سریع دسته‌بندی می‌شود (۹). محققین عنوان کردند که در رویدادهایی نظیر تکنیک لانج، نرخ تولید نیرو اهمیت بسیار بالایی در ارتقا عملکرد دارد. در همین راستا مطالعات فرضیات مربوط به اثر نرخ تولید نیرو در عملکرد تکنیک لانج را تأیید کرده‌اند؛ ویلسون و همکاران (۱۹۹۵) ارتباط بین عملکرد سرعتی و نرخ تولید نیروی ایزومتریک، کانسنتریک و چرخه کشش انقباض در وضعیت اسکات ایستاده را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه نشان داد، در بین ۲۰ متغیر نیرو، نیروی کانسنتریک تولیدی روی دستگاه اسمیت تنها متغیری بود که با عملکرد سرعتی ارتباط داشت و قادر بود که بین عملکرد خوب و بد تمیز قائل شود. همچنین آنان پرش عمودی را با استفاده از انقباضات کانسنتریک، چرخه کشش – انقباض و ایزومتریک روی صفحه نیرو مورد ارزیابی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند قدرت کانسنتریک بهترین پیش بین عملکرد سرعتی است (۱۰). اخیراً گوان و همکاران (۲۰۱۸) به این نتیجه رسیدند که شمشیربازان نخبه طی تکنیک لانج دارای نیروی عکس‌العمل برشی و سرعت افقی مرکز جرم بیشتری

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.3.7]

هستند، از سویی این گروه توان مکانیکی، گشتاور و دامنه حرکتی بیشتری نیز در هر کدام از مفاصل اندام تحتانی داشتند (۸). با توجه به مطالب عنوان‌شده به نظر می‌رسد در خصوص نقش عضلات اصلی درگیر طی تکنیک لانج توافقی به چشم نمی‌خورد (٤). با این حال در حال حاضر اتفاق نظر بر این است که قدرت و توان انفجاری شمشیربازان، از جمله متغیرهای تأثیرگذار بر سرعت حمله شمشیربازان هستند که با پارامترهای کینتیکی حمله در رویدادهای شمشیربازی در ارتباط می‌باشند.

به‌طورکلی با توجه به مطالب عنوان‌شده این‌طور به نظر می‌رسد که هم قدرت و توان انفجاری و هم تکنیک اجرای حرکت در بهبود پارامترهای کینتیکی تکنیک لانج مؤثر باشند. ازاین‌رو سؤالی که در اینجا پیش می‌آید این است که آیا بین قدرت و توان انفجاری اندام تحتانی با سرعت حمله و بین کینتیک تکنیک لانج و تکنیک اجرای حرکت ارتباطی معنادار وجود دارد؟ با توجه به این‌که در حال حاضر اطلاعات کمی در خصوص رابطه بین قدرت و توان از طریق آزمون‌های عملکردی و کینتیک و کینماتیک تکنیک لانج وجود دارد هدف از انجام این مطالعه ارتباط متغیرهای کینتیکی و کینماتیکی تکنیک لانج با قدرت، توان انفجاری و دامنه حرکتی مفاصل اندام تحتانی در شمشیربازان نخبه فلوره بود.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر کاربردی و از نوع همبستگی بود. در این پژوهش به تعیین قابلیت پیش‌بینی تمایل جهت حضور مجدد تماشاگران و خرید کالای ورزشی آنان توسط عوامل مؤثر بر حضور پرداخته‌شده است. جامعه آماری پژوهش، کلیه تماشاگران حاضر در استادیوم آزادی تهران بودند که برای دیدن بازی‌های استقلال و پرسپولیس به استادیوم آمده بودند. دلیل انتخاب تماشاگران استقلال و پرسپولیس آن است که این دو تیم از تیم‌های با قدمت و پرطرفدار کشور هستند و همچنین در استادیوم آزادی قابلیت ایجاد فروشگاه‌های مجاز برای فروش کالاهای آرم‌دار ورزشی به صورت بالقوه وجود دارد. با توجه به نامشخص بودن تعداد دقیق جامعه آماری، از فرمول حجم نمونه کوکران برای جوامع بزرگ و نامشخص استفاده شد. به این منظور پس از اجرای یک مطالعه راهنما بر روی ٤٠ تماشاگر حاضر در استادیوم آزادی تهران در بازی بین دو تیم استقلال تهران و راه‌آهن شهرری در تاریخ ۱۳۹۱/۱۲/۲۰ مقدار واریانس جامعه تعیین شد. بر این اساس نمونه موردنظر بر اساس حجم نمونه برای جامعه نامحدود کوکران تعداد ۲۵۰ نفر برای هر تیم انتخاب شد و برای کاهش خطای اندازه‌گیری ۱۰۰۰ پرسشنامه در دو بازی استقلال و شهرداری تبریز (در تاریخ ۱۳۹۱/۲/۸) و پرسپولیس تهران و راه‌آهن شهرری (در تاریخ ۱۳۹۱/۲/۱۷) میان تماشاگران داوطلب به همکاری توزیع گردید و ۷٦۲ پرسشنامه بازگردانده شد، نرخ برگشت پرسشنامه ۷۵٪ بود. با بررسی پرسشنامه‌ها، پرسشنامه‌های معیوب کنار گذاشته شد و در نهایت تعداد ٦۹٦ پرسشنامه مورد بررسی قرار گرفت.

به منظور جمع‌آوری داده‌های موردنیاز از فرم اطلاعات فردی برای جمع‌آوری اطلاعات جمعیت‌شناختی تماشاگران استفاده شد. همچنین از دو پرسشنامه استاندارد شده عوامل مؤثر بر حضور علی‌محمدی (۱۳۹۰) و رفتار خرید تماشاگران

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.3.7]

کیم (۲۰۰۸) استفاده گردید(۸, ۲۹). پرسشنامه عوامل مؤثر بر حضور تماشاگران شامل ۳۳ سؤال است که ۸ مؤلفه (تأسیسات، اطلاعات و جذابیت، عملکرد و قدمت تیم‌ها، زمان‌بندی و اطلاع‌رسانی، پیروزی نیابتی، حضور و حمایت، تعامل و گریز و هیجان) را در برمی‌گیرد. همچنین پرسشنامه رفتار خرید تماشاگران شامل ٦ سؤال است که ۲ مؤلفه (تمایل جهت حضور مجدد و خرید کالای آرم‌دار) را اندازه‌گیری می‌نماید. امتیازبندی پرسشنامه‌ها بر اساس مقیاس ۵ ارزشی لیکرت (از کاملاً مخالف=۱ تا کاملاً موافق=۵) بود. لازم به ذکر است از طریق ایمیل با طراح اصلی پرسشنامه‌ها ارتباط برقرار شد و از آن‌ها مجوز استفاده از پرسشنامه اخذ شد. برای اطمینان از روایی صوری و محتوایی سؤالات پس از اجرای فرایند سه مرحله‌ای ترجمه (برای پرسشنامه رفتار خرید)، از نظرات ۱۱ نفر از متخصصین و بازاریابان ورزشی استفاده شد. لازم به ذکر است اعتبار سازه پرسشنامه‌های مذکور در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خورشیدی (۱۳۹۱) مورد تأیید قرارگرفته است(۳۰). پایایی ابزار اندازه‌گیری عوامل مؤثر بر حضور و رفتار خرید تماشاگران با روش ضریب آلفای کرونباخ به ترتیب ۰/۸۲۲ و ۰/۷۳۷ مورد تأیید قرار گرفت.

به منظور تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری توصیفی (میانگین، انحراف معیار و جداول نمودارها) و برای نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کالموگروف اسمیرنف استفاده شد. از ضریب همبستگی پیرسون برای تعیین ارتباط بین عوامل مؤثر بر حضور و رفتار خرید تماشاگران استفاده‌شده است. همچنین به منظور پیش‌بینی متغیر ملاک (رفتار خرید تماشاگران) توسط متغیرهای پیش بین (عوامل مؤثر بر حضور) از روش رگرسیون چندگانه از نوع Enter استفاده شد.

یافته‌ها

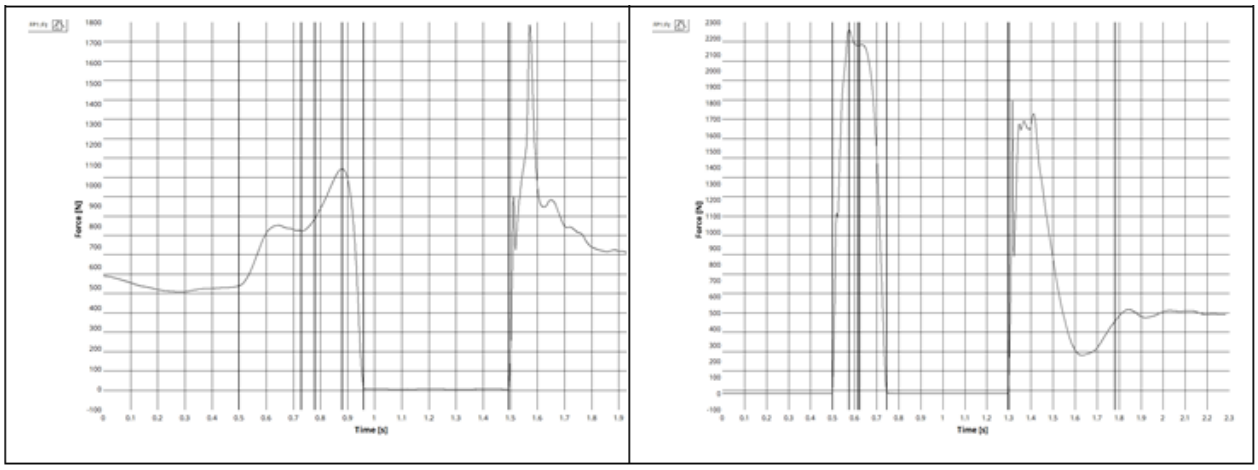
میانگین و انحراف استاندارد آزمون‌های اسکات جامپ و دراپ جامپ در جدول ۱ ارائه‌شده است. در جدول ۲ نیز میانگین و انحراف استاندارد سرعت تکنیک لانج شمشیربازان نشان داده شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد توان و انرژی مکانیکی، نیروی عکس‌العمل عمودی و ارتفاع پرش آزمون های اسکات جامپ و دراپ جامپ

متغیر	اسکات جامپ	دراپ جامپ
توان مکانیکی (وات/کیلوگرم)	٤٣/٧ ± ٣/٧	٥٤/٥ ± ١٣/٥
انرژی مکانیکی (ژول/کیلوگرم)	٧/٦١ ± ١/٧٥	٤/٦٥ ± ١
نیروی پوش آف (نیوتن)	٢١٠/٥ ١٧±/٥	٤١٣/١٢ ± ٥٠
ارتفاع پرش (متر)	٠/٢٧ ± ٠/٠٤	٠/٢٣ ± ٠/٠٦

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.3.7]



تصویر ۲. نمودار نیروی عکس‌العمل زمین طی اسکات جامپ (چپ) و دراپ جامپ (راست)

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد سرعت تکنیک لانج شمشیربازان

متغیر	میانگین (انحراف استاندارد)
سرعت تکنیک لانج (متر بر ثانیه)	۱/۸۷ ± ۰/۱۴۵

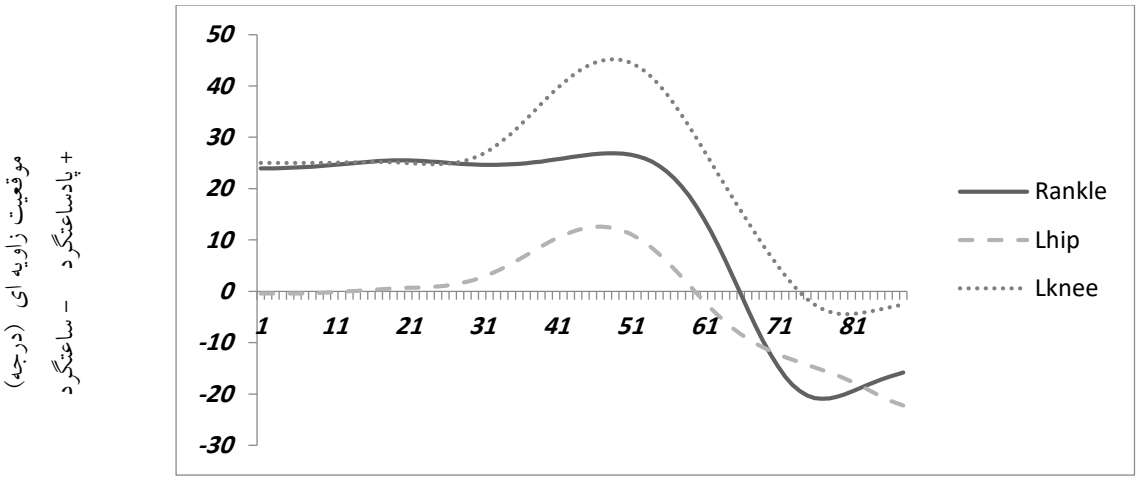
میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای کینماتیکی پای عقب شمشیربازان ملی و باشگاهی فلوره در جدول ۳ ارائه‌شده است. نمونه نمودار تغییرات زاویه‌ای سه مفصل ران، زانو و مچ پای عقب یک شمشیرباز در تصویر ۳ به نمایش درآمده است.

جدول ۳. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای کینماتیکی پای عقب شمشیربازان

مفصل	میانگین (انحراف استاندارد)
فلکشن ران (درجه)	۳۶ ± ۱۰
فلکشن زانو (درجه)	۴۷/۵ ± ۶
پلانتار فلکشن مچ پا (درجه)	±۴۲ ۴

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.3.7]

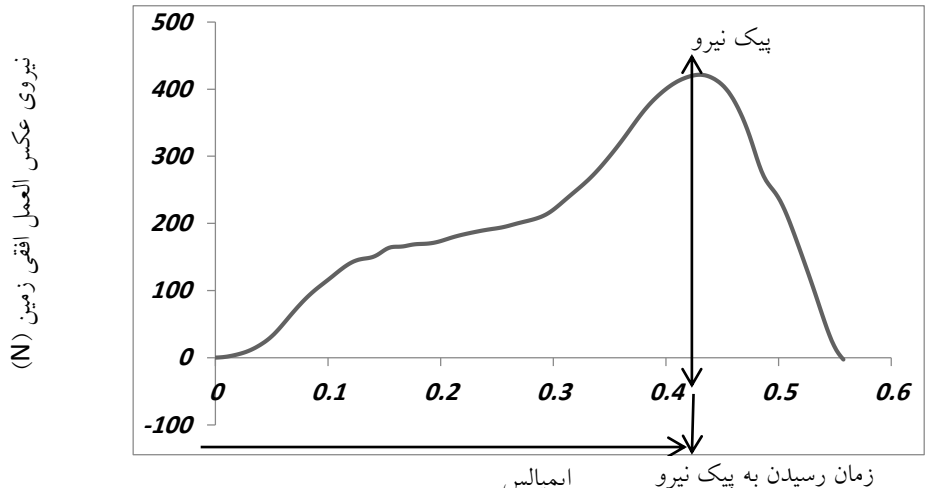


تصویر ۳. نمودار تغییرات زاویه‌ای مفاصل ران، زانو و مچ پای عقب یک شمشیرباز طی تکنیک لانج

در جدول ٤ اطلاعات کینتیکی مربوط به نیروی عکس‌العمل افقی زمین در راستای قدامی خلفی طی اجرای تکنیک لانج به نمایش درآمده است. حداکثر نیروی عکس‌العمل زمین، زمان رسیدن به حداکثر نیرو و سطح زیر نمودار نیرو زمان از این نمودار استخراج شدند. در تصویر ٤ نمونه‌ای از نیروی عکس‌العمل افقی زمین و پارامترهای استخراجی در یک آزمودنی ارائه‌شده است.

جدول ٤. پیک نیرو، زمان رسیدن به پیک نیرو و ایمپالس شمشیربازان

متغیر	میانگین (انحراف استاندارد)
پیک نیرو (نیوتن)	٣٥٥/٥ ± ٤٩
زمان رسیدن به پیک (ثانیه)	٠/٥١ ٠٦/٠±
ایمپالس (نیوتن. ثانیه)	١/±٤٤ ١٦/٠



تصویر ٤. نمودار نیروی عکس‌العمل افقی زمین در راستای قدامی – خلفی طی تکنیک لانج و متغیرهای استخراجی از آن

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.3.7]

نتایج ضریب همبستگی پیرسون نشان داد بین سرعت تکنیک لانج با توان (۰,۸۲)، انرژی (۰,۸۱) و ارتفاع اسکات جامپ (۰,۹۸) و همچنین ارتفاع دراپ جامپ (۰,۷۱) ارتباط معناداری وجود دارد (P=0.01). همچنین نتایج ضریب همبستگی پیرسون نشان داد بین دامنه حرکتی مچ پا با پیک نیروی عکس‌العمل عمودی زمین (۰,۹) و ایمپالس (۰,۹۱) طی تکنیک لانج ارتباط معناداری وجود دارد (P=0.01) (جدول ۵).

جدول ۵. همبستگی پیرسون بین سرعت تکنیک لانج با توان، انرژی و ارتفاع اسکات جامپ و دامنه حرکتی مچ پا باپیک نیروی عکس‌العمل عمودی زمین و ایمپالس طی تکنیک لانج

ضریب همبستگی پیرسون سرعت تکنیک لانج با				ضریب همبستگی پیرسون دامنه حرکتی مچ پا با	
توان اسکات جامپ	انرژی اسکات جامپ	ارتفاع اسکات جامپ	ارتفاع دراپ جامپ	پیک نیروی عکس‌العمل تکنیک لانج	ایمپالس
۰/۸۲*	۰/۸۱*	۰/۹۵*	۰/۷۱*	۰/۹*	۰/۹۱*

*معناداری در سطح ۰/۰۵

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام این مطالعه ارتباط پارامترهای کینتیکی و کینماتیکی تکنیک لانج با قدرت، توان انفجاری و دامنه حرکتی مفاصل اندام تحتانی در شمشیربازان نخبه فلوره بود. نتایج این مطالعه نشان داد بین دامنه حرکتی مچ پا و متغیرهای کینتیکی مؤثر در پیشروی به سمت جلو یعنی حداکثر نیروی عکس‌العمل زمین و ایمپالس ارتباط معناداری وجود دارد. نیروی عکس‌العمل زمین در راستای افق عامل شتاب، سرعت و حرکت مرکز جرم شمشیرباز به سمت جلو است و افزایش پیک آن در زمان مناسب نشان‌دهنده حرکت مؤثرتر شمشیرباز حین حمله است، ازاین‌رو وجود ارتباط معنادار دامنه حرکتی مچ پا با آن می‌تواند به‌طور غیرمستقیم و با احتیاط نشان‌دهنده اهمیت نقش این مفصل و عضلات عمل‌کننده بر آن (پلانتارفلکسورها) باشد. این یافته‌ها در تأیید با یافته‌های مالوی و همکاران (۲۰۱۵) بود (٤). ولی با یافته‌های محققینی نظیر باتومز و همکاران (۲۰۱۳) در تناقض بود (۳). باتومز و همکاران (۲۰۱۳) به نقش مهم زانو و ران پای عقب در پیشروی طی حرکت به سمت جلو اشاره داشتند، یافته‌ای که در این مطالعه خلاف آن نشان داده شد و مچ پا در این مطالعه مفصل مهم و تأثیرگذار بر حمله شناخته شد (۳). از سویی نتایج مطالعه مالوی و همکاران (۲۰۱۵) نشان داد شمشیربازان نخبه روی دامنه حرکتی مچ پای خود تأکید بیشتری دارند (هم در زمان شروع و هم سرعت زاویه‌ای) (٤). توجیه محقق این بود مچ پا به عنوان دیستال‌ترین مفصل بدن در هدایت بدن به سمت جلو مزیت مکانیکی بهتری دارد (٤). عضله دو مفصله‌ای نظیر دوقلو این قابلیت را دارد تا به‌طور بهینه‌تری هم‌زمان روی چند مفصل کار انجام داده و فرد را به سمت جلو هدایت کند. علاوه بر اظهارات مالوی و همکاران (۲۰۱۵) مبنی بر مزیت مکانیکی بیشتر عضلات مچ و مفصل دیستال مچ پا، کوروکاوا و همکاران (۲۰۰۳) عنوان کرده است که وجود تاندون الاستیکی آشیل که به عضلات پلانتار فلکسور متصل است، این امکان را به عضلات پلانتار فلکسور می‌دهد تا قبل از انقباض نیروی قابل‌توجهی ذخیره نمایند و در

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.3.7]

هنگام پیشروی از آن به عنوان نیروی کمکی برای عضله استفاده نمایند (۱۱). ازاین‌رو هرچند دامنه حرکتی مفصل زانو بیشتر از مفصل مچ پاست، ولی ارتباط معنادار بین مفصل مچ پا و پیک نیرو و ایمپالس نشان می‌دهد دامنه بیشتر زانو به مزیت بیشتر عضلات پلانتار فلکسور از طریق ذخیره نیروی الاستیکی و کمک به تولید نیروی پلانتارفلکسروی بیشتر کمک می‌کند. این یافته در راستای یافته مالوی و همکاران (۲۰۱۵) است که نشان دادند شمشیربازان نخبه طی تکنیک لانج دارای دامنه حرکتی مفصل زانو و سرعت زاویه‌ای مفصل مچ پای بیشتری هستند که این افزایش سرعت زاویه‌ای مفصل مچ پا به دلیل کمکی باشد که از سوی دامنه حرکتی مفصل زانو به مچ وارد می‌شود.

نتایج این مطالعه نشان داد یافته‌های حاصل از آزمون‌های اسکات جامپ و دراپ جامپ شامل انرژی و توان اندام تحتانی و همچنین ارتفاع پرش ارتباط معناداری با سرعت تکنیک لانج شمشیربازان دارند، ازاین‌رو می‌توان این‌طور استنباط نمود که آزمون اسکات جامپ و دراپ جامپ بهتر می‌توانند در شناسایی قدرت و توان انفجاری مرتبط با عملکرد شمشیربازان عمل کنند. این یافته‌ها در تأیید با یافته هایکرونین و همکاران (۲۰۰۲) بود که عنوان کردند توان و قدرت نرمال شده بر حسب وزن ارتباط زیادی با عملکرد تکنیک لانج شمشیرباز دارد (٦). همچنین یافته‌های این مطالعه در تأیید با یافته‌های تسولاکیس و همکاران (۲۰۱۰) بود که عنوان کردند عملکرد اسکات جامپ پیش‌بینی خوبی برای عملکرد تکنیک لانج شمشیربازی است (۷). ارتباط سرعت تکنیک لانج و آزمون‌های پرش در این تحقیق نیز در ارتباط با مطالعه گوان و همکاران (۲۰۱۸) بود که نشان دادند قدرت و توان اکستنسورهای زانوی پای عقب تأثیری زیادی در حرکت تکنیک لانج دارد (۸). کلینگر و ادرین (۱۹۸۳) عنوان کردند سرعت تکنیک لانج بین شمشیربازان از ۱/۵ تا ٤ متر بر ثانیه متغیر است، به طوری که میانگین سرعت تکنیک لانج شمشیربازان نخبه معادل ۲/٤۱ متر بر ثانیه است (۱۲). این محققین همچنین به این نتیجه رسیدند که اغلب شمشیربازان حرفه‌ای دارای سرعت تکنیک لانج بیشتری هستند (۱۲). ازاین‌رو سرعت حمله یکی از متغیرهای شمشیربازی است که می‌توان بین شمشیرباز نخبه و سطح پایین‌تر تمیز قائل شود؛ بنابراین شناسایی روش‌های ارزیابی و تمرین دهی به منظور افزایش سرعت می‌توان بسیار حائز اهمیت باشد. نتایج این مطالعه همانند نتایج مطالعه کرونین و همکاران (۲۰۰۲) نشان داد قابلیت تولید حداکثر نیرو در ابتدای فاز کانسنتریک می‌تواند بهترین پیش بین تکنیک لانج باشد. این محققین پس از نرمال‌سازی تکنیک لانج بر حسب وزن بدن به این نتیجه رسیدند که میانگین توان طی اسکات ارتباط بیشتری با عملکرد تکنیک لانج دارد (٦). ازاین‌رو می‌توان آزمون اسکات جامپ را که یکی از آزمون‌های مناسب و مرتبط با عملکرد در بین شمشیربازان دانست که این ارزیابی می‌توان در تعیین وضعیت شمشیربازان نقش حیاتی داشته باشد. 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) در نشان دادن قابلیت الاستیکی عضله و سفتی عضله بسیار مؤثر است (۱۳)؛ بنابراین به نظر می‌رسد آمورتیزیشن فاز زیادتر می‌تواند روی سرعت انقباض عضلانی و در نهایت سرعت حرکت تأثیرگذار باشد. ازاین‌رو به‌احتمال‌زیاد آزمون دراپ جامپ به دلیل قابلیت سنجش اثر آموزتیزیشن فاز می‌تواند در ارزیابی عملکرد

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.3.7]

شمشیرباز مؤثرتر از آزمون‌های دیگر پرش عمل نماید. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد به دلیل اهمیت زمان آموزتیزیشن و سرعت انقباض در کنار نیروی انقباضی، علاوه بر تمرینات مقاومتی تمرینات بالستیک و انفجاری هم باید انجام داد.

نتایج این مطالعه نشان داد مفصل مچ پا در شمشیربازان نخبه فلوره نقش مهمی در عملکرد شمشیربازان دارد. ازاین‌رو به مربیان پیشنهاد می‌شود تمرکز ویژه‌ای روی تمرین این گروه از عضلات شمشیربازان داشته باشند. از سویی یافته‌های این مطالعه نشان دادند آزمون‌های اسکات جامپ و دراپ جامپ به دلیل ارتباط بالا با کینتیک تکنیک لانج، آزمون‌هایی ساده و بدون نیاز به هزینه و وقت بالا هستند که می‌توانند تخمین مناسبی از کینتیک تکنیک لانج را در اختیار مربی قرار دهند، خصوصاً آزمون دراپ جامپ که به دلیل قابلیت ارزیابی غیرمستقیم شاخص‌های مهم عصبی عضلانی می‌تواند اطلاعات مهمی را در خصوص توان انفجاری اندام تحتانی شمشیربازان در اختیار مربی قرار دهد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از فدراسیون شمشیربازی جمهوری اسلامی ایران و کلیه ورزشکاران شمشیرباز و عزیزانی که در این پژوهش همکاری داشته‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نماید.

References

1. Yiou, E., Do, M. (2000). In fencing, does intensive practice equally improve the speed performance of the touché when it is performed alone and in combination with the lunge?. International Journal of Sports Medicine. 21(02):122-6.
2. Guilhem, G., Giroux, C., Couturier, A., Chollet, D., Rabita, G. (2014). Mechanical and muscular coordination patterns during a high-level fencing assault. Medicine & Science in Sports & Exercise. 46(2):341-50.
3. Bottoms, L., Greenhalgh, A., Sinclair, J. (2013). Kinematic determinants of weapon velocity during the fencing lunge in experienced épée fencers. Acta of Bioengineering and Biomechanics. 15(4):109-13.
4. Mulloy, F., Mullineaux, D. R., & Irwin, G. (2015). Use of the kinematic chain in the fencing-attacking lunge. In ISBS-Conference Proceedings Archive.نیاز به اطلاعات کامل دازد
5. Cronin, J., McNair, P.J., Marshall, R.N. (2001). Developing explosive power: a comparison of technique and training. Journal of Science and Medicine in Sport. 4(1):59-70.
6. Cronin, J., McNairy. P.J., Marshall, R.N. (2003). Lunge performance and its determinants. Journal of Sports Sciences. 21(1):49-57.
7. Tsolaks, C., Bogdanis, G. C., &Vagenas, G. (2006). Anthropometric profile and limb asymmetries in young male and female fencers. Journal of Human Movement Studies. 50(3):201-15.
8. Guan, Y., Guo, L., Wu, N., Zhang, L., & Warburton, D. E. (2018). Biomechanical insights into the determinants of speed in the fencing lunge. European Journal of Sport sciences, 18(2):201-8.
9. Tidow, G. (1990). Aspects of strength training in athletics. New Studies in Athletics. 1:93-110.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.3.7]

10. Wilson, G. J., Lyttle, A. D., Ostrowski, K. J., & Murphy, A. J. (1995). Assessing dynamic performance: A comparison of rate of force development tests. Journal of Strength Conditioning Research. 9(3):176-81.
11. Kurokawa, S., Fukunaga, T., Nagano, A., &Fukashiro, S. (2003). Interaction between fascicles and tendinous structures during counter movement jumping investigated in vivo. Journal of Applied Physiology. 95(6):2306-14.
12. Klinger, A. K., & Adrian, M. J. (1983). Foil target impact forces during the fencing lunge. In Proceedings of the Eighth International Congress of Biomechanics (edited by H. Matsui and K. Kobayashi) (pp. 882-8).
13. Bosco, C., Komi, P. V. (1979). Potentiation of the mechanical behavior of the human skeletal muscle through pre stretching. Acta Physiol Scandinavi.106(4):467-72.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.3.7]