

# Comparison of Selected Knee Kinematic Factors between Dominant and Non-Dominant Legs in Jump-Landing after the Internal and External Focus of Attention among Soccer Players

Mohammad Reza Mozafari Nejadravari<sup>1</sup> , Mohammad Reza Amir Seyfaddini<sup>2\*</sup> ,  
Mahshid Zarezadeh<sup>3</sup> 

1. Master of Science in Sport Biomechanics, Department of Sports Biomechanics, Faculty of Sports Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

2. PhD, Associate Professor of Sport Biomechanics, Department of Sports Biomechanics, Faculty of Sports Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

3. PhD, Assistant Professor of Sport Motor Behavior, Department of Sports Motor Behavior, Faculty of Sports Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

Received: 2019.August.24    Revised: 2019. October.15    Accepted: 2019.October.20    Published Online: 2019.November.02

## ABSTRACT

**Background and Aims:** Jump-landing is one of non-contact movements that occur frequently in soccer. Since the focus of attention has important influence on jump-landing performance, the purpose of the current study was to compare knee kinematic factors between dominant and non-dominant leg in jump-landing task after the internal and external focus of attention in male soccer players.

**Materials and Methods:** A total of 19 male soccer players (mean age: 19/16±1/119) were objectively selected. Participants performed jump-landing task in two instructions of internal and external focus of attention with dominant and non-dominant leg. Motions were recorded via motion analysis system and the values of knee valgus, knee flexion, and jump height were calculated using MATLAB software. Repeated measures ANOVA was used for statistical analysis.

**Results:** The results showed that there were significant differences in the dominant and non-dominant knee valgus between internal and external focus of attention ( $p=0/04$ ), knee valgus between dominant and non-dominant in internal focus of attention ( $p=0/01$ ), and in external focus of attention ( $0/003$ ) and jump height between internal and external focus of attention ( $0/001$ ). But there were no significant differences in dominant knee valgus between internal and external focus of attention ( $p=0/889$ ), dominant maximum knee flexion between internal and external focus of attention ( $p=0/235$ ), and non-dominant maximum knee flexion ( $p=0/297$ ) and dominant and non-dominant maximum knee flexion in internal focus of attention ( $0/114$ )

**Conclusion:** It seems that the use of transcranial direct current stimulation can be a useful clinical tool in improving social communication and social response in children with autism spectrum disorder.

**Keywords:** External focus of attention; Internal focus of attention; Kinematics; Jumping-landing; Dominant and Non-dominant leg

**How to cite this article:** Mohammad Reza Mozafari Nejadravari, Mohammad Reza Amir Seyfaddini, Mahshid Zarezadeh. Comparison of selected knee kinematic factors between dominant and non-dominant legs in jumping-landing after internal and external attention among soccer players. 2020; 9(3):9-15.

\*Corresponding Author: Mohammad Reza Amir Seyfaddini. PhD, Associate Professor of Sport Biomechanics, Department of Sports Biomechanics, Faculty of Sports Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

Email: Seyfaddini@uk.ac.ir, Reza46n@yahoo.com

## مقایسه پارامترهای منتخب کینماتیکی مفصل زانو بین پای برتر و غیربرتر در حرکت پرش-فرود با اعمال قانون توجه درونی و بیرونی در بازیکنان فوتبال

محمد رضا مظفری نژادراوری<sup>۱</sup>، محمدرضا امیرسیف‌الدینی<sup>۲\*</sup>، مهشید زارع‌زاده<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد بیومکانیک ورزشی، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران  
 ۲. دانشیار گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران  
 ۳. استادیار گروه رفتار حرکتی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران

پذیرش مقاله ۱۳۹۸/۰۷/۲۸

بازنگری مقاله ۱۳۹۸/۰۷/۲۲

دریافت مقاله ۱۳۹۸/۰۶/۰۲

### چکیده

**مقدمه و اهداف:** پرش و فرود یکی از حرکات غیربرخوردی محسوب می‌شود که در فوتبال زیاد اتفاق می‌افتد. با توجه به این که قانون توجه تاثیر مهمی بر اجرای حرکت پرش-فرود دارد، هدف از انجام تحقیق حاضر مقایسه پارامترهای منتخب کینماتیکی مفصل زانو بین پای برتر و غیربرتر در حرکت پرش-فرود با اعمال قانون توجه درونی و بیرونی در بازیکنان فوتبال بود.

**مواد و روش‌ها:** در تحقیق حاضر ۱۹ بازیکن فوتبال مرد (سن ۱۹/۱۶±۱/۱۱۹ سال) به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. آزمودنی‌ها حرکت پرش و فرود با پای برتر و غیربرتر را در دو شرایط اعمال قانون توجه درونی و بیرونی به نمایش گذاشتند. حرکات توسط سیستم تصویربرداری آنالیز حرکت مدل Raptor-H Digital Real Time System ثبت شد و توسط نرم‌افزار متلب مقادیر والگوس زانو، خم شدن زانو و حداکثر ارتفاع مرکز ثقل محاسبه شد. جهت تجزیه و تحلیل آماری آزمون سنجش مکرر ترکیبی مورد استفاده قرار گرفت.

**یافته‌ها:** یافته‌ها نشان داد که در مقایسه والگوس زانو در پای غیربرتر بین شرایط توجه درونی و بیرونی ( $P=0/04$ )، والگوس زانو در شرایط توجه درونی بین پای برتر و غیربرتر ( $P=0/01$ ) همچنین در شرایط توجه بیرونی بین پای برتر و غیربرتر ( $P=0/003$ )، ارتفاع پرش بین شرایط توجه درونی و بیرونی ( $P=0/001$ ) از نظر آماری تفاوت معناداری وجود دارد، اما در متغیرهای والگوس مفصل زانوی پای برتر در شرایط توجه درونی و بیرونی ( $P=0/889$ )، حداکثر فلکشن مفصل زانوی پای برتر در شرایط توجه درونی و بیرونی ( $P=0/235$ )، همچنین حداکثر فلکشن مفصل زانوی پای غیربرتر ( $P=0/297$ ) و حداکثر فلکشن مفصل زانوی پای برتر و غیربرتر در شرایط توجه درونی ( $P=0/114$ ) تفاوت معناداری مشاهده نشد.

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد اعمال قانون توجه بیرونی اثر مثبتی بر برخی فاکتورهای کینماتیکی تحقیق حاضر دارد. با توجه به این که این فاکتورها نقش مهمی در بروز آسیب در ناحیه زانو دارند، پیشنهاد می‌شود از بازخوردهای قانون توجه خارجی در حین حرکت پرش-فرود استفاده گردد.

**واژه‌های کلیدی:** قانون توجه بیرونی؛ قانون توجه درونی؛ کینماتیک؛ پای برتر و غیربرتر؛ پرش-فرود

## مقدمه و اهداف

بررسی تاثیر توجه بر اجراهای مختلف ورزشی پرداخته‌اند، اما تحقیقی یافت نشد که از جنبه کینماتیکی به مقایسه بین پای برتر و غیربرتر با اعمال کانون توجه درونی و بیرونی در حرکت پرش-فرود پرداخته باشد؛ لذا در تحقیق حاضر به دنبال این سوال هستیم که آیا بین پارامترهای منتخب کینماتیکی مفصل زانوی پای برتر و غیربرتر با اعمال کانون توجه درونی و بیرونی در حرکت پرش-فرود در فوتبالیست‌های جوان تفاوتی وجود دارد یا خیر.

## مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی بود. جامعه آماری تحقیق شامل فوتبالیست‌های مرد جوان شهر کرمان بود که در سه سال گذشته حداقل سابقه یک سال بازی در لیگ برتر فوتبال کشور در رده سنی مورد نظر را داشته‌اند (حدوداً ۱۳۰ نفر). همه این بازیکنان حداقل ۵ سال سابقه بازی فوتبال را دارا بودند. نمونه آماری را ۱۹ نفر از بازیکنان فوتبال مرد (سن  $19/16 \pm 1/119$  سال، قد  $178/63 \pm 7/12$  سانتی‌متر، جرم  $68/21 \pm 7/465$  کیلوگرم) تشکیل دادند که به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. معیارهای ورود به تحقیق حاضر شامل سن بین ۱۷ تا ۲۱، حداقل ۳ جلسه تمرین منظم در هفته و عدم آسیب‌دیدگی در اندام تحتانی در ۶ ماه گذشته بود. تمامی آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه را قبل از شرکت در تست‌گیری پر کرده بودند.

## اندازه‌گیری کینماتیکی

ابتدا به منظور آشناسازی آزمودنی‌ها با نحوه اجرای آزمون و محیط آزمایشگاه از آزمودنی‌ها خواسته شد دو روز قبل از شروع پروتکل تست‌گیری در محل آزمایشگاه حضور یابند. روند اجرای آزمون و کلیات طرح پژوهش برای آنها به طور کامل شرح داده شد، سپس از آزمودنی‌ها خواسته شد تا بر اساس زمانبندی محقق به آزمایشگاه مراجعه کنند. قابل ذکر است تست‌گیری تماماً در نوبت صبح انجام گرفت. به منظور از بین بردن اثر یادگیری، روند تست-گیری بین آزمودنی‌ها کاملاً به صورت تصادفی انجام شد، به نحوی که ترتیبی در فرود با پای برتر و غیربرتر و اعمال کانون توجه وجود نداشت.

فرآیند کالیبراسیون استاتیک و دینامیک دوربین‌ها و تعریف فضای آزمون دقیقی قبل از ورود آزمودنی‌ها اجرا شد. پس از ورود آزمودنی‌ها به آزمایشگاه تعویض لباس را انجام دادند. سپس قد و وزن آزمودنی توسط آزمونگر به وسیله متر نواری و ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری و در فرم اطلاعات فردی ثبت شد. آزمودنی به مدت ۱۰ دقیقه گرم کردن همراه با انجام حرکات کششی با تأکید بر اندام تحتانی را انجام داد.

فوتبال با بیش از ۲۴۰ میلیون بازیکن فعال مشهورترین ورزش در دنیا محسوب می‌شود.<sup>[۱]</sup> موفقیت در اجرای مهارت‌های فوتبال به فاکتورهایی از قبیل شرایط بدنی، مهارت‌های تکنیکی، تاکتیکی و ویژگی‌های روانشناختی بستگی دارد.<sup>[۲]</sup> ویژگی‌های روانشناختی به عنوان یکی از عوامل مهم در موفقیت بازیکنان فوتبال شناخته شده است.<sup>[۳]</sup> در سال‌های اخیر مهارت‌های روانشناختی برای فوتبال در سطح حرفه‌ای اهمیت بیشتری پیدا کرده است. امروزه بسیاری از باشگاه‌های حرفه‌ای به نقش مهارت‌های روانشناختی در بهبود عملکرد بازیکنان در بازی فوتبال پی برده‌اند.<sup>[۴]</sup> محققان گزارش کرده‌اند که فاکتورهای روانشناختی از جمله انگیزه، اعتمادبه‌نفس، کنترل اضطراب، آمادگی روانی و توجه نقش مهمی را در عملکرد فوتبالیست‌ها دارند. از دیدگاه ویلیام جیمز<sup>۱</sup> توجه به معنی انتخاب ذهنی یک موضوع از بین موضوعات متعدد یا یک فکر از میان انبوهی از افکار می‌باشد.<sup>[۵]</sup> توجه می‌تواند درونی (تمرکز بر حرکات بدن) یا بیرونی (تمرکز بر اثرات و پیامدهای ناشی از حرکات بدن در محیط) باشد.<sup>[۶]</sup> کانون توجه خارجی یعنی معطوف شدن تمرکز به نتیجه و اثر ناشی از حرکات بدن نه تمرکز بر روی خود حرکت.<sup>[۷]</sup> والف<sup>۲</sup> در تحقیقی که در سال ۲۰۱۳ انجام داد به این نتیجه رسید که مزیت استفاده از کانون توجه خارجی در اجرای تکنیک‌ها نسبت به کانون توجه داخلی می‌تواند کارآمدتر و بیشتر باشد.<sup>[۸]</sup> به کارگیری کانون توجه خارجی در اجرای مهارت‌های ورزشی از قبیل ضربه زدن به توپ تنیس، سرویس والیبال، شوت بسکتبال و شوت فوتبال تاثیر مثبت دارد.<sup>[۹]</sup> همچنین پرش و فرود یکی دیگر از مهارت‌هایی است که با اعمال کانون توجه خارجی می‌توان شاهد مزیت‌های کینماتیکی و کینماتیکی در اجرای حرکت باشیم.<sup>[۱۰]</sup>

طبق تحقیقات انجام شده بیش از ۷۰٪ آسیب‌هایی که در فوتبال در ناحیه زانو اتفاق می‌افتد ناشی از حرکات غیربرخوردی مانند پرش و فرود می‌باشد.<sup>[۱۱]</sup> خم شدن کمتر زانو، والگوس بیشتر زانو و نیروی عمودی عکس-العمل بیشتر زمین در هنگام فرود از جمله مهمترین موارد کینماتیکی و کینماتیکی می‌باشد که فشار و احتمال آسیب در ناحیه زانو را افزایش می‌دهد.<sup>[۱۲]</sup> فرود تک پا از جمله حرکاتی است که در بسکتبال، والیبال، بدمینتون و فوتبال زیاد اتفاق می‌افتد.<sup>[۱۳]</sup> بازیکنان فوتبال در طول بازی برای دریافت، کنترل و ضربه زدن به توپ معمولاً از یک پا بیشتر از پای دیگر استفاده می‌کنند.<sup>[۱۴]</sup> در واقع پای برتر، پای است که معمولاً بیشتر از پای دیگر برای ضربه زدن به توپ استفاده می‌گردد و پای دیگر که غالباً به عنوان تکیه‌گاه مورد استفاده قرار می‌گیرد را پای غیربرتر گویند.<sup>[۱۱]</sup> هرچند تحقیقات زیادی از جنبه‌های مختلف به

<sup>2</sup> Wulf

<sup>1</sup> William James

در زیر توپ قرار گرفت. جهت اعمال کانون توجه خارجی این بازخورد به آزمودنی داده شد که پرسش را با حداکثر تلاش خود انجام دهد و سعی کند که سر با توپ تماس پیدا کند، سپس یک فرود تک پا را به اجرا بگذارد (سه مرتبه با پای برتر و سه مرتبه با پای غیربرتر).

برای اعمال کانون توجه درونی توپ کنار گذاشته شد و به آزمودنی این بازخورد داده شد که حداکثر تلاش خود را به کار بگیرد و تمرکزش را به این نکته معطوف کند که مفاصل زانو و مچ را با نهایت سرعت باز کند و با یک پا فرود را انجام دهد (سه مرتبه با پای برتر و سه مرتبه با پای غیربرتر). به منظور جلوگیری از اثر خستگی بین هر اجرا یک دقیقه به آزمودنی استراحت داده شد. بهترین حرکات و اجراها که آزمودنی بیشترین میزان پرسش را داشته، ثبت شد.<sup>[۱۶]</sup>

جهت فیلم برداری و ثبت حرکات از سیستم ۳ بعدی آنالیز حرکت مدل Raptor-H Digital Real Time System با ۶ دوربین، ساخت کشور آمریکا استفاده شد. در پایان میانگینی از فرودها برای فاکتورهای اندازه گیری شده مورد استفاده قرار گرفت. از نرم افزار MATLAB برای به دست آوردن زوایای مورد نظر و از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ جهت تجزیه و تحلیل آماری استفاده گردید.

### نتایج

نتایج آزمون آماری سنجش مکرر ترکیبی<sup>۱</sup> نشان داد که میانگین حداکثر فلکشن مفصل زانوی پای برتر در حالت توجه درونی و بیرونی تفاوت معناداری ندارد ( $P=0/235$ ). همین طور در مورد مفصل زانوی پای غیربرتر در حالت توجه درونی و بیرونی تفاوت معناداری دیده نشد ( $P=0/297$ ).

به منظور تعیین پای برتر و غیربرتر، توپی در مقابل آزمودنی قرار داده شد و از آزمودنی خواسته شد توپ را با پای خود به دورترین نقطه ممکن شوت کند. پای که آزمودنی با آن توپ را شوت می کرد، به عنوان پای برتر و پای که ترجیح می داد برای ضربه روی آن بایستد و از پای ضربه زننده حمایت کند، به منزله پای غیربرتر وی در نظر گرفته شد.<sup>[۱۵]</sup> در ادامه با استفاده از دستگاه پرس سارجنت حداکثر میزان پرسش عمودی هر آزمودنی اندازه گیری شد. حداکثر میزان پرسش عمودی هر آزمودنی بهترین رکورد از سه تلاش در نظر گرفته شد.

پس از اندازه گیری های اولیه، مارکرگذاری به شیوه سه بعدی مطابق با کتاب روش تحقیق در بیومکانیک وینتر در نقاط آناتومیکی پایین تنه در هر دو پا انجام شد. مارکرها روی قسمت خارجی ران و ساق به صورت غیرهم راستا قرار گرفتند؛ به شکلی که سه مارکر روی ران و سه مارکر روی ساق چسبانده شد (با استفاده از کلاستر، مارکرها در قسمت خارجی ساق و ران هر دو پا قرار داده شدند). همچنین مهره L5 نیز مارکرگذاری شد.

### اجرای پروتکل

در تحقیق حاضر حرکت پرس و فرود در دو شرایط مختلف اجرا شد. از پرس کانترموومنت در این تحقیق استفاده گردید. جهت اعمال کانون توجه خارجی یک توپ بالای سر آزمودنی از سقف آویزان شد. ارتفاع توپ برای هر فرد به شکل جداگانه تنظیم شد؛ به شکلی که به حداکثر پرس عمودی هر فرد ۵ سانتی متر اضافه گردید و سپس توپ در ارتفاع به دست آمده نصب شد. پس از آماده شدن شرایط اجرای آزمون، آزمودنی

جدول ۱. مقایسه حداکثر فلکشن زانوی پای برتر و غیربرتر در دو شرایط توجه درونی و بیرونی

Sig	Partial Eta Squared	F	SD	Mean	کانون توجه	متغیر کینماتیکی
0/235	0/077	1/510	14/84	69/98	درونی	حداکثر فلکشن زانو در پای برتر (درجه)
			13/85	59/09	بیرونی	
0/297	0/060	1/152	10/31	58/73	درونی	حداکثر فلکشن در پای غیربرتر (درجه)
			12/82	55/49	بیرونی	

همچنین در حالت توجه بیرونی ( $P=0/456$ ) از نظر آماری معنادار نمی باشد.

با توجه به جدول شماره ۲ میانگین حداکثر فلکشن مفصل زانوی پای برتر و غیربرتر در حالت توجه درونی ( $P=0/114$ ) و

جدول ۲. مقایسه حداکثر فلکشن زانو با اعمال کانون توجه درونی و بیرونی بین دو اندام برتر و غیربرتر

Sig	Partial Eta Squared	F	SD	Mean	اندام	متغیر کینماتیکی
0/114	0/133	2/751	14/84	69/98	برتر	حداکثر فلکشن زانو در حالت توجه درونی (درجه)
			13/85	59/09	غیربرتر	
0/456	0/031	0/581	10/31	58/73	برتر	حداکثر فلکشن در حالت توجه بیرونی (درجه)
			12/82	55/49	غیربرتر	

غیربرتر در حالت توجه درونی و توجه بیرونی از نظر آماری معنادار می باشد ( $P=0/04$ ).

داده های آماری بین میانگین والگوس مفصل زانوی پای برتر در حالت توجه درونی و توجه بیرونی تفاوت معناداری را نشان ندادند ( $P=0/889$ )، اما در مورد مفصل زانوی پای

<sup>1</sup> Repeated Measures ANOVA

جدول ۳. مقایسه والگوس زانوی پای برتر و غیربرتر در دو شرایط توجه درونی و بیرونی

Sig	Partial Eta Squared	F	SD	Mean	کانون توجه	متغیر کینماتیکی
۰/۸۸۹	۰/۲۱۵	۴/۹۱۹	۷/۴۲	۱۸/۴۸	درونی	حداکثر واگوس زانو در پای برتر (درجه)
			۸/۵۶	۱۸/۱۷	بیرونی	
۰/۰۴	۰/۰۰۱	۰/۰۲۰	۸/۳۰	۱۶/۳۲	درونی	حداکثر والگوس زانو در پای غیربرتر (درجه)
			۶/۵۹	۱۲/۴۸	بیرونی	

با توجه به جدول شماره ۴ میانگین والگوس مفصل زانوی پای برتر و غیربرتر در حالت توجه درونی به ترتیب برابر با ۱۸/۱۷ و ۱۶/۳۲ بوده که از نظر آماری معنادار می‌باشد (P=۰/۰۰۳). همین‌طور در حالت توجه بیرونی والگوس پای برتر ۱۸/۱۷ و غیربرتر ۱۲/۴۸ بوده و از نظر آماری معنادار می‌باشد (P=۰/۰۰۱).

جدول ۴. مقایسه والگوس زانو با اعمال کانون توجه درونی و بیرونی بین دو اندام برتر و غیربرتر

Sig	Partial Eta Squared	F	SD	Mean	اندام	متغیر کینماتیکی
۰/۰۱	۰/۳۹۱	۱۱/۵۴۰	۷/۴۲	۱۸/۴۸	برتر	حداکثر والگوس زانو در حالت توجه درونی (درجه)
			۸/۵۶	۱۶/۳۲	غیربرتر	
۰/۰۰۳	۰/۳۱۸	۸/۴۰۱	۸/۳۰	۱۸/۱۷	برتر	حداکثر والگوس زانو در حالت توجه بیرونی (درجه)
			۶/۵۹	۱۲/۴۸	غیربرتر	

با توجه به نتایج به دست آمده میانگین حداکثر ارتفاع پرش در شرایط توجه درونی ۵۰/۵۱ بوده که این مقدار در شرایط توجه بیرونی به ۵۴/۳۳ افزایش یافته است که این افزایش از نظر آماری معنادار می‌باشد (P=۰/۰۰۱).

جدول ۵. مقایسه حداکثر ارتفاع پرش در دو شرایط توجه درونی و بیرونی

Sig	Df	T	SD	میانگین	کانون توجه	متغیر
۰/۰۰۱	۱۸	-۸/۵۲۷	۵/۸۶	۵۰/۵۱	درونی	حداکثر ارتفاع پرش (سانتی‌متر)
			۵/۹۲	۵۴/۳۳	بیرونی	

در مقایسه حداکثر والگوس مفصل زانوی پای برتر و غیربرتر در دو شرایط کانون توجه درونی و بیرونی اختلاف مشاهده شد. به نظر می‌رسد به دلیل استفاده بیشتر بازیکنان فوتبال از پای غیربرتر برای تکیه قرار دادن در هنگام شوت و تحمل بار بیشتر در تغییر جهت‌ها عضلات این اندام نسبت به عضلات پای مقابل (برتر)، بهتر و قوی‌تر عمل کرده و به همین دلیل از والگوس بیشتر بیش از اندازه پا جلوگیری می‌کنند. نتایج این تحقیق نیز نشان داد که در فرود تک‌پا با پای غیربرتر، والگوس ایجاد شده نسبت به پای برتر کمتر می‌باشد و از نظر آماری معنادار است. نتایج تحقیق حاضر با نتایج پژوهش لادوینگ و همکاران (۲۰۱۶)<sup>۱</sup> همسو می‌باشد. این محقق با بررسی فرود تک‌پای فوتبال‌بازها با اعمال توجه درونی و بیرونی گزارش کرد که در فرود تک‌پا تفاوت معناداری بین والگوس پای برتر و غیربرتر وجود دارد و پای غیربرتر والگوس کمتری می‌گیرد.<sup>[۱۱]</sup>

در تحقیق حاضر اختلاف معناداری بین حداکثر فلکشن مفصل زانوی پای برتر و غیربرتر در دو شرایط کانون توجه درونی و کانون توجه بیرونی دیده نشد. از دیدگاه کنترلی، مطابق با فرضیه عمل محدود شده<sup>۲</sup> توجه بیرونی منجر به افزایش کنترل حرکتی خودکار می‌شود. بر اساس این دیدگاه، زمانی که افراد روی حرکاتشان تمرکز می‌کنند (مانند شرایط توجه درونی تحقیق حاضر)، تمایل دارند تا

## بحث

هدف از انجام پژوهش حاضر مقایسه پارامترهای منتخب کینماتیکی مفصل زانو بین پای برتر و غیربرتر در حرکت پرش-فرود با اعمال کانون توجه درونی و بیرونی در بازیکنان فوتبال بود. نتایج به دست آمده نشان داد که در فاکتور والگوس زانو با اعمال کانون توجه بیرونی و کانون توجه درونی اختلاف معناداری بین پای برتر و غیربرتر مشاهده شد. همچنین در پای برتر اختلاف معناداری بین میانگین والگوس زانو در دو شرایط اعمال کانون توجه درونی و کانون توجه بیرونی دیده شد، اما حداکثر والگوس زانوی پای غیربرتر در دو شرایط کانون توجه درونی و کانون توجه بیرونی از نظر آماری اختلاف معناداری نداشت. فاکتور دیگری که در این تحقیق مورد ارزیابی قرار گرفت، حداکثر فلکشن مفصل زانو بود که اختلاف معناداری بین پای برتر و غیربرتر با اعمال کانون توجه درونی و همچنین کانون توجه بیرونی وجود نداشت. حداکثر فلکشن زانوی پای برتر و همچنین پای غیربرتر در دو شرایط اعمال کانون توجه درونی و کانون توجه بیرونی نیز اختلاف معناداری را نشان نداد. فاکتور دیگری که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت، حداکثر ارتفاع پرش بود. نتایج به دست آمده نشان داد که اختلاف معناداری بین حداکثر ارتفاع پرش در دو شرایط کانون توجه درونی و کانون توجه بیرونی وجود دارد.

<sup>2</sup> Constrained Action Hypothesis

<sup>1</sup> Oliver Ludwig et al

توجه بیرونی تاثیر بیشتری خواهد داشت. از دیگر پژوهش‌هایی که نتایجی همسو با این تحقیق را گزارش کردند می‌توان به پژوهش ونس و همکاران<sup>۲</sup> و زاخری و همکاران<sup>۳</sup> اشاره کرد؛ آنها به این نتیجه رسیدند که به-کارگیری کانون توجه بیرونی در تکالیفی که مستلزم نیروی نزدیک به بیشینه‌اند نسبت به کانون توجه درونی کاربردی‌تر است.<sup>[۲۱-۲۲]</sup> در پژوهش دیگری وولف و همکاران (۲۰۰۷)<sup>۴</sup> با بررسی تاثیر کانون توجه بر ارتفاع پرش به این نتیجه رسیدند که کانون توجه بیرونی نقش بسزایی در دستیابی به ارتفاع بالاتر را دارد.<sup>[۹]</sup> همچنین در سال ۲۰۱۰ پورتر و همکارانش<sup>۵</sup> بیان کردند دستورالعمل‌هایی که توجه را به عوامل بیرونی متمرکز می‌کنند نسبت به دستورالعمل‌های درونی، بهتر می‌توانند عملکرد را افزایش دهند.<sup>[۲۳]</sup> در همین سال وولف اعلام کرد کانون توجه بیرونی موجب کاهش فعالیت عضلات و افزایش ارتفاع پرش می‌شود<sup>[۲۴]</sup> که هم‌راستا با نتایج این تحقیق به حساب می‌آید.

### نتیجه‌گیری

به‌طور کلی، نتایج مطالعه حاضر نشان‌دهنده تاثیر سودمند و کارآمد تمرکز توجه بیرونی بر عملکرد پسران فوتبالیست حین انجام تکلیفی است که نیاز به استفاده از تولید نیروی حداکثر می‌باشد. این نتایج، نظریه‌ها و فرضیه‌های موجود در این زمینه که بیان می‌کنند تمرکز بر پیامد حرکت موجب افزایش هماهنگی عصبی-عضلانی و ارتقاء یک نوع کنترل خودکار می‌شود را تایید و قابل تعمیم به فوتبالیست‌ها (در تکلیف پرش عمودی) می‌کند.

همچنین با توجه به نتایج به‌دست‌آمده به مربیان فوتبال پیشنهاد می‌شود که بر روی تعادل پای برتر تمرکز بیشتری انجام دهند تا از آسیب‌های احتمالی در ناحیه زانو جلوگیری شود.

### تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد محمدرضا مظفوری می‌باشد. از تمامی آزمون‌های تحقیق جهت همکاری با محقق و همچنین از آقایان میلاد فلاح‌زاده، امیر عباس‌زاده و سعید ملاحسینی جهت همکاری در روند تحقیق تشکر و قدردانی می‌شود.

به‌طور آگاهانه در فرآیندهای کنترلی که هماهنگی حرکات را تنظیم می‌کنند، مداخله نمایند؛ بنابراین با تلاش در کنترل هوشیارانه حرکات، آنها ناخواسته به فرآیندهای خودکاری که می‌توانند به‌طور موثرتر و مفیدتر حرکات را کنترل نمایند، لطمه می‌زنند. برعکس زمانی که روی پیامد حرکت تمرکز می‌کنند (مانند شرایط توجه بیرونی تحقیق حاضر)، باعث ارتقاء یک نوع کنترل خودکار می‌شوند که این نوع پردازش خودکار، فرآیندهای غیرآگاهانه، سریع و بازتابی کنترل حرکات را در پی دارد و باعث نتیجه مطلوبی می‌شود.<sup>[۱۷]</sup> یکی دیگر از فرضیات ارائه‌شده درباره توجه درونی و بیرونی فرضیه نقطه کور<sup>۱</sup> می‌باشد. این فرضیه علت افزایش فعالیت عضلانی با توجه درونی را توجه مجری حرکت به نقاط کور می‌داند. بر اساس این فرضیه بر اثر توجه به اثر عمل، یک قطعه که زنجیره‌ای متوالی از اثرها است، تشکیل می‌گردد. زمانی که اثرات عمل به‌طور صحیح به دنبال یکدیگر قرار گرفته و یک زنجیره را تشکیل دهند، اثر نهایی کنترل همه زنجیره را به عهده خواهد داشت. اگر کانون توجه از اثر نهایی حرکت منحرف شود ممکن است به اثرات واسط زنجیره (نقاط کور) هدایت شود که توجه به این نقاط کور سبب افزایش فعالیت عضلانی و کاهش بهره‌گیری از خواص تکلیف یا ایجاد تغییرات جبرانی در رسیدن به هدف نهایی (در این تحقیق منظور رسیدن به توپ است که از سقف آویزان شده) خواهد شد.<sup>[۱۸]</sup> به نظر می‌آید اعمال توجه درونی باعث شده تمرکز آزمودنی‌ها از اثر نهایی حرکت (ضربه سر به توپ) منحرف شده و به نقاط کور هدایت شده باشد که همین نقاط کور باعث معنادار نشدن تفاوت میزان خم شدن مفصل زانو در شرایط اعمال کانون توجه درونی با بیرونی شده است.

در مقایسه حداکثر ارتفاع پرش با اعمال کانون توجه بیرونی افزایش معناداری نسبت به اعمال کانون توجه درونی مشاهده شد. نتایج تحقیق حاضر با نتایج پژوهش محققین داخلی از جمله شفیع‌زاده<sup>[۱۹]</sup> و دامن‌پاک و همکاران<sup>[۲۰]</sup> که گزارش کرده بودند اجرای مهارت در شرایط اعمال کانون توجه بیشتر تحت تاثیر توجه بیرونی است تا توجه درونی، همسو می‌باشد. پاکدامن و همکاران گزارش کردند که در اجراهای ورزشی اعمال کانون توجه بیرونی منجر به تولید نیروی بیشتر می‌شود و شفیع‌زاده نیز بیان کرده بود در مهارت‌هایی که نیاز به زمانبندی و هماهنگی دارند، کانون

### منابع

1. Brophy R, Silvers HJ, Gonzales T, Mandelbaum BR. Gender influences: the role of leg dominance in ACL injury among soccer players. *British journal of sports medicine*. 2010;44(10):694-7.
2. Jooste J, Van den Berg L, Steyn BJ. Psychological skills, playing positions and performance of African youth soccer teams. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*. 2014; 36(1):85-100.
3. Morris T. Psychological characteristics and talent identification in soccer. *Journal of sports sciences*. 2000;18(9):15-26.
4. Abdullah MR, Musa RM, Maliki AB, Kosni NA, Suppiah PK. Role of psychological

<sup>4</sup> Wulf et al

<sup>5</sup> Porter et al

<sup>1</sup> Blind Spot Bias

<sup>2</sup> Vance et al

<sup>3</sup> Zachry et al

- factors on the performance of elite soccer players. *Journal of Physical Education and Sport*. 2016;16(1):170
5. Shahsavari M, Sohrabi M, Taheri HR. The effects of internal and external focus of attention's instructions of suprapostural task on performance and learning of postural control. *Motor behavior and sport psychology*. 2014;7(2):523-531
  6. Peh SY, Chow JY, Davids K. Focus of attention and its impact on movement behaviour. *Journal of science and medicine in sport*. 2011;14(1):70-8.
  7. Ducharme SW, Wu WF, Lim K, Porter JM, Geraldo F. Standing long jump performance with an external focus of attention is improved as a result of a more effective projection angle. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2016;30(1):276-81.
  8. Wulf G. Attentional focus and motor learning: a review of 15 years. *International Review of Sport and Exercise Psychology*. 2013;6(1):77-104.
  9. Wulf G. Attentional focus and motor learning: A review of 10 years of research. *E-journal Bewegung und Training*. 2007;1(2-3):1-11.
  10. Gokeler A, Benjaminse A, Welling W, Alferink M, Eppinga P, Otten B. The effects of attentional focus on jump performance and knee joint kinematics in patients after ACL reconstruction. *Physical Therapy in Sport*. 2015;16(2):114-20.
  11. Ludwig O, Simon S, Piret J, Becker S, Marschall F. Differences in the dominant and non-dominant knee valgus angle in junior elite and amateur soccer players after unilateral landing. *Sports*. 2017;5(1):14.
  12. Daneshjoo A, Osman NA, Sahebozamani M, Yusof A. Analysis of jumping-landing manoeuvres after different speed performances in soccer players. *PloS one*. 2015;10(11):e0143323.
  13. Ali N, Robertson DG, Rouhi G. Sagittal plane body kinematics and kinetics during single-leg landing from increasing vertical heights and horizontal distances: Implications for risk of non-contact ACL injury. *The Knee*. 2014;21(1):38-46.
  14. Wong PL, Chamari K, Chaouachi A, De Weir MA, Wisloff U. Difference in plantar pressure between the preferred and non-preferred feet in four soccer-related movements. *British journal of sports medicine*. 2006.
  15. Seyedi MR, Shirzad E, Poorseyedhosein MK, Neda Rezvankhah. Comparison of risk patterns of ACL injury in dominant and non-dominant leg during cut maneuver with sex divided. *sport medicine*. 2013; 5(2):23-37
  16. Keller M, Lauber B, Gottschalk M, Taube W. Enhanced jump performance when providing augmented feedback compared to an external or internal focus of attention. *Journal of sports sciences*. 2015;33(10):1067-75.
  17. McNevin NH, Shea CH, Wulf G. Increasing the distance of an external focus of attention enhances learning. *Psychological research*. 2003;67(1):22-9.
  18. Hossner EJ, Ehrlensniel F. Paralysis by analysis and a nodal point strategy of motor control. *Manuskript in Vorbereitung*. 2006.
  19. Shafizade M. The Impact of Observational Pattern Attention on Dart Throwing Skill Learning: The Role of Interface-Efficacy. *Research in sport s* 2009;22(3):13-24.
  20. Damanpak S, Shafizade M, Bahram A, Fazel A. Influence of Internal and External Attention on Weight Throwing Skill Performance. *Research in Sport Management and Motor Behavior*. 2011;1(2):1-9
  21. Vance J, Wulf G, Töllner T, McNevin N, Mercer J. EMG activity as a function of the performer's focus of attention. *Journal of motor behavior*. 2004;36(4):450-9.
  22. Zachry T, Wulf G, Mercer J, Bezodis N. Increased movement accuracy and reduced EMG activity as the result of adopting an external focus of attention. *Brain research bulletin*. 2005;67(4):304-9.
  23. Porter JM, Ostrowski EJ, Nolan RP, Wu WF. Standing long-jump performance is enhanced when using an external focus of attention. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010;24(7):1746-50.
  24. Wulf G, Zachry T, Granados C, Dufek JS. Increases in jump-and-reach height through an external focus of attention. *International Journal of Sports Science & Coaching*. 2007;2(3):275-84.